

**TEKNIK KULTUR *Skeletonema costatum* SKALA LABORATORIUM
SEBAGAI PAKAN ALAMI LARVA UDANG
DI BALAI BUDIDAYA AIR PAYAU
SITUBONDO – JAWA TIMUR**

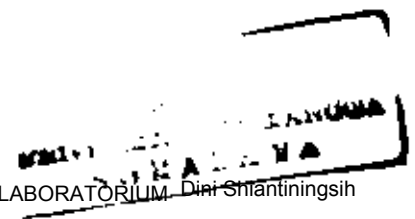
**PRAKTEK KERJA LAPANG
PROGRAM STUDI S-I BUDIDAYA PERAIRAN**

PK, R-EP 21.06
1
1



Oleh :
DINI SHANTININGSIH
SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**



**TEKNIK KULTUR *Skeletonema costatum* SKALA LABORATORIUM
SEBAGAI PAKAN ALAMI LARVA UDANG
DI BALAI BUDIDAYA AIR PAYAU
SITUBONDO - JAWA TIMUR**

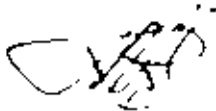
Praktek Kerja Lapang sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh

DINI SHIANTININGSIH

NIM. 060110033 P

Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1
Budidaya Perairan



Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti, B. S., DEA
NIP. 130 687 296

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



A. Shofiq Mubarak, S.Pi, M.Si
NIP. 132 295 671

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh - sungguh, kami berpendapat bahwa Laporan Praktek Kerja Lapang (PKL) ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Menyetujui,

Panitia Penguji,



A. Shofy Mubarak, S.Pi, M.Si
Ketua



Ir. Sudarno, M. Kes
Sekretaris

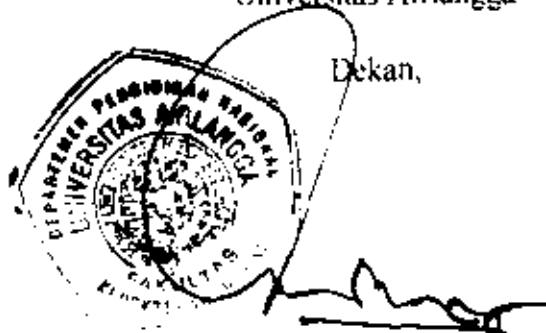


Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si.
Anggota

Surabaya,

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh.
NIP 130 687 297

RINGKASAN

DINI SHIANTININGSIH. Praktek Kerja Lapang tentang Teknik Kultur *Skeletonema costatum* Skala Laboratorium Sebagai Pakan Alami Larva Udang Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa Timur. Dosen Pembimbing A. Shofy Mubarak, S.Pi, M.Si.

Skeletonema costatum merupakan salah satu alga bersel tunggal dari kelas Diatom yang banyak dikultur dan digunakan sebagai pakan larva udang. Tingginya nilai gizi *Skeletonema costatum* dapat meningkatkan kualitas larva udang sehingga penyediaan *Skeletonema costatum* dalam jumlah yang cukup dan berkesinambungan adalah mutlak diperlukan.

Tujuan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah untuk mengetahui teknik kultur *Skeletonema costatum* dan hambatan atau permasalahan dalam kultur *Skeletonema costatum*. Metode kerja yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer dan data sekunder. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, partisipasi aktif dan studi pustaka.

Usaha ini milik pemerintah di bawah naungan Departemen Kelautan dan Perikanan. Sumber air diperoleh dari laut dengan menggunakan pompa. Kualitas air yang diukur adalah pH 7 – 8, suhu 25 – 32°C, salinitas 30 – 32 ppt. Kultur *Skeletonema costatum* dimulai dari kultur laboratorium menggunakan botol volume 2 liter (lt) dan carboy volume 12 lt, dilanjutkan dengan kultur intermediat menggunakan bak fiber volume 0,5 ton.

Hasil yang diperoleh dari kultur *Skeletonema costatum* yang dilakukan menunjukkan bahwa pola pertumbuhan *Skeletonema costatum* sesuai dengan pola pertumbuhan fitoplankton secara umum. Kultur skala laboratorium dengan inokulan awal 60250 sel/ml dihasilkan 305000 sel/ml dengan waktu kultur 8 hari, sedangkan untuk kultur skala intermediat diperoleh *Skeletonema costatum* dengan kepadatan puncak 13400 sel/ml dicapai pada hari ke – 3.

Hambatan utama dalam kultur *Skeletonema costatum* adalah kontaminasi. Kontaminan dapat berasal dari protozoa, bakteri maupun fitoplankton jenis lain sehingga menyebabkan populasi *Skeletonema costatum* menurun atau bahkan

mati. Pencegahan pertama terhadap masuknya kontaminan adalah melakukan sterilisasi baik peralatan, media, bak maupun teknisinya. Prospek pengembangan usaha kultur *Skeletonema costatum* cukup bagus mengingat menjamurnya usaha pembenihan udang baik sebagai bibit kultur maupun produk siap pakai untuk pakan larva udang.

SUMMARY

DINI SHIANTININGSIH. Field Job Practice about the Culture Technique of *Skeletonema costatum* in Laboratory Scale as the Natural Feed of Prawn Larvae In Brackish water Cultural Center Situbondo, East Java. Advisor A. Shofy Mubarak, S.Pi, M.Si.

Skeletonema costatum represents one of the single cell algae from Diatomae class which is many cultured and used as the feed of prawn larvae. The high nutrition of *Skeletonema costatum* can improve the quality of ready prawn larvae so that the supplying of *Skeletonema costatum* in enough and continual number is absolutely needed.

The purpose of this Field Job Practice is to know the technique of culture of *Skeletonema costatum* and resistance or problem of the *Skeletonema costatum* culture. The job method used in this Field Job Practice is descriptive method with the technique of data intake covering the primary and secondary data. The data intake is conducted by observing, interviewing, active participating and doing library research.

This work is a government initiation under the protection of the Department of Oceanic and Fishery. The source of water is obtained from the sea by using pump. The measured water quality is pH 7 - 8, temperature 25 - 32°C, salinity 30 - 32 ppt. The culture of *Skeletonema costatum* is started from laboratory culture used the 2 liters (l) volume bottle and 12 l volume carboy, continued with the intermediate culture used the 0,5 ton volume fiber container.

The result obtained from conducting the culture of *Skeletonema costatum* indicates that the growth pattern of *Skeletonema costatum* is suitable to the growth pattern of phytoplankton in general. The culture of laboratory scale by early inoculan 60250 cells/ml yielded 305000 cells/ml with the culture time of 8 day. While, for the culture of intermediate scale obtained *Skeletonema costatum* with the culminate density of 13400 cell / ml reached on to the third day.

The main resistance in the culture of *Skeletonema costatum* is contamination. Contaminant can come from protozoa, bacteria and other phytoplankton types so that they caused the population of *Skeletonema costatum* decreased or even dead. The first prevention from the entry of contaminant is conducting the good sterilization of equipment, medium, container and also its technician. The development prospect of this culture effort of *Skeletonema costatum* is good enough considering its booming effort of prawn seeding not only for the culture seed but also for the ready-for-use product as the feed of prawn larvae.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Praktek Kerja Lapangan tentang “Teknik Kultur *Skeletonema costatum* Skala Laboratorium Sebagai Pakan Alami Larva Udang Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa Timur” ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil Praktek Kerja Lapangan yang telah dilaksanakan di Laboratorium Pakan Alami Balai Budidaya Air Payau Situbondo Desa Pecaron, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Propinsi Jawa Timur pada tanggal 1 Februari – 1 Maret 2005.

Penulis menyadari bahwa tanpa bekal ilmu pengetahuan, dorongan, bimbingan serta bantuan baik moril maupun materiil, penulisan laporan ini tidak dapat berjalan dengan baik karena itulah tiada imbalan yang dapat disampaikan atas segala bantuan dan sumbangsuhnya, hanyalah ucapan terima kasih yang penulis haturkan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Ibu Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti B. S., DEA selaku Ketua Program Studi SI Budidaya Perairan.
3. Bapak A. Shofy Mubarak S.Pi, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk sejak penyusunan usulan sampai terselesaikannya laporan PKL ini
4. Bapak Ir. Slamet Subiyakto, M.Si selaku Kepala Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo yang telah memberikan fasilitas selama PKL.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Praktek Kerja Lapang.....	3
1.3 Kegunaan Praktek Kerja Lapang.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Udang Windu	4
2.1.1 Taksonomi.....	4
2.1.2 Morfologi	4
2.1.3 Sifat dan Tingkah Laku	5
2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan.....	6
2.2 <i>Skeletonema</i> sp.	7
2.2.1 Taksonomi	7
2.2.2 Morfologi	8
2.2.3 Sifat – Sifat Ekologi dan Fisiologi	9
2.2.4 Reproduksi	10
2.2.5 Faktor Pendukung Pertumbuhan <i>Skeletonema costatum</i>	11
2.2.6 Fase Pertumbuhan	13
BAB III PELAKSANAAN PRAKTEK KERJA LAPANG	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Metode Kerja.....	16
3.3 Metode Pengumpulan Data	16
3.3.1 Data Primer	16
3.3.2 Data Sekunder	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Keadaan Umum Di Lokasi Praktek Kerja Lapang.....	19
4.1.1 Sejarah Berdirinya Usaha.....	19
4.1.2 Lokasi Geografis.....	20
4.1.3 Struktur Organisasi.....	20
4.1.4 Sarana dan Prasarana.....	22
4.1.5 Sumber Air.....	22
A. Air Laut.....	22
B. Air Tawar.....	23
4.2 Kegiatan Di Lokasi Praktek Kerja Lapang.....	23
4.2.1 Manajemen Kultur.....	24
4.2.2 Kultur Skala Laboratorium.....	26
A. Sarana Produksi.....	27
B. Sterilisasi Alat dan Bahan.....	28
C. Pembuatan Pupuk.....	30
D. Metode Kultur.....	32
E. Metode Penghitungan.....	33
4.2.3 Kultur Skala Intermediate.....	36
A. Sterilisasi Alat dan Bahan.....	37
B. Pembuatan Pupuk.....	38
C. Metode Kultur.....	39
4.3 Hambatan dan Kemungkinan Pengembangan Usaha.....	41
4.3.1 Hambatan.....	41
4.3.2 Prospek Pengembangan Usaha.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat biologi, ekologi dan biologi kultur <i>Skeletonema costatum</i>	10
2. Bahan – bahan kultur <i>Skeletonema costatum</i>	28
3. Data kualitas air skala laboratorium.....	29
4. Komposisi pupuk kultur <i>Skeletonema costatum</i>	31
5. Data kepadatan <i>Skeletonema costatum</i> skala laboratorium.....	34
6. Data kualitas air skala intermediat	38
7. Data kepadatan <i>Skeletonema costatum</i> skala intermediat	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta lokasi BBAP Situbondo.....	49
2. Denah lokasi BBAP Situbondo.....	50
3. Sarana prasarana umum dan pelengkap.....	52
4. Peralatan kultur <i>Skeletonema costatum</i>	53
5. Peralatan untuk menghitung <i>Skeletonema costatum</i>	54
6. Pemberian pakan alami pada larva <i>Penaeus monodon</i>	55

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya akuatik merupakan harapan baru dalam usaha pemenuhan kebutuhan pangan dimana dapat menghasilkan bahan pangan dari organisme autotrof maupun heterotrof. Sumber daya akuatik yang paling besar adalah laut, sehingga perlu adanya suatu usaha untuk pengembangan budidaya laut. Karena banyak yang mempercayai bahwa lautan adalah cadangan utama pangan untuk generasi mendatang (Nybakken, 1988).

Udang merupakan salah satu komoditas primadona di Sub Sektor perikanan yang diharapkan dapat meningkatkan devisa negara. Permintaan pasar di luar negeri yang cenderung meningkat serta sumber daya yang cukup tersedia di Indonesia memberikan peluang sangat besar untuk dapat dikembangkan budidayanya (Sumeru dan Anna, 1992).

Produksi udang Indonesia berasal dari hasil tangkapan dan pemeliharaan di tambak baik secara intensif maupun tradisional. Usaha budidaya udang di Indonesia dewasa ini berkembang sangat pesat tidak lagi terbatas sebagai usaha rumah tangga tetapi merupakan usaha industri yang berorientasi pada peningkatan sumber utama devisa negara (Huda, 1990).

Penyediaan benih udang dalam jumlah besar sulit dipenuhi karena potensi benih alam tidak mampu memenuhi kebutuhan tambak udang. Untuk mengatasi kenaikan jumlah permintaan akan benih udang, maka produksi benih ditingkatkan melalui usaha pembenihan.

Masalah klasik yang sering dihadapi pembudi daya ikan/udang adalah tingginya tingkat kematian larva (Bachtiar, 2003). Larva udang pada stadia zoea harus mendapatkan makanan dari luar, karena pada stadia ini kuning telur (*yolk*) yang dibawa dari lahir telah habis, sehingga suplai pakan dari luar adalah faktor penting dalam usaha pemeliharaan larva udang selanjutnya. Hampir sebagian besar pembenihan yang ada di Indonesia melakukan kultur untuk penyediaan pakan alami dari jenis *Skeletonema costatum* (Dirjen Perikanan, 1996). Pemilihan terhadap jenis ini dikarenakan *Skeletonema costatum* selain memiliki siklus hidup yang singkat, mudah dikultur secara massal dan *Skeletonema costatum* termasuk dalam jenis diatom yang memiliki dinding sel yang cukup tipis, sehingga mudah dicerna dan diserap oleh larva udang (Ismi dkk., 1992; Dirjen Perikanan, 1996).

Keterbatasan tersedianya jasad pakan merupakan faktor pembatas bagi kehidupan larva udang. Peranan pakan alami pada usaha pembenihan belum dapat digantikan oleh pakan buatan. Kebutuhan larva udang akan asam amino esensial pada umumnya sudah dipenuhi oleh pakan buatan. Namun, kebutuhan akan asam lemak esensial masih belum dapat dipenuhi oleh pakan buatan. Kandungan asam lemak esensial sangat menentukan tingkat kelangsungan hidup larva udang yang dipelihara (Danakusumah dan Teguh, 1988). Pemberian campuran pakan alami dan buatan mampu menghasilkan laju pertumbuhan dan kelangsungan larva udang secara optimal karena kedua jenis pakan ini dapat saling melengkapi unsur unsur esensial yang dibutuhkan oleh larva udang.

Atas dasar pemikiran tersebut di atas, maka dilaksanakan Praktek Kerja Lapangan untuk mempelajari teknik kultur *Skeletonema costatum*. Untuk menjamin

ketersediaannya sebagai pakan alami larva udang di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) di Desa Pecaron, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Propinsi Jawa Timur.

1.2 Tujuan Praktek Kerja Lapang

Tujuan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah untuk mengetahui teknik kultur *Skeletonema costatum*, hambatan dan permasalahan dalam kultur *Skeletonema costatum*.

1.3 Kegunaan Praktek Kerja Lapang

Praktek Kerja Lapang ini dimaksudkan agar mahasiswa mendapat gambaran secara langsung tentang lingkungan kerja yang sebenarnya, meningkatkan ketrampilan dan mempraktekkan secara langsung teknik kultur *Skeletonema costatum*. Diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan menambah wawasan terhadap masalah – masalah di lapangan sehingga dapat memahami dan memecahkan permasalahan tentang manajemen *Skeletonema costatum* dengan cara memadukan antara teori dan kenyataan di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Windu

2.1.1 Taksonomi

Udang windu (*Penaeus monodon* Fabr.) merupakan golongan udang Penaeid dan menurut Soetomo (2000) diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum	:	Arthropoda
Kelas	:	Crustacea
Ordo	:	Decapoda
Sub ordo	:	Matantia
Famili	:	Penaeid
Genus	:	Penaeus
Spesies	:	<i>Penaeus monodon</i> Fabricus

2.1.2 Morfologi

Udang windu mempunyai ciri khas kaki jalan pertama, kedua dan ketiga bercapit serta kulit *chitin* pada segmen perut yang pertama tidak tertindih oleh kulit khitin pada segmen perut berikutnya. Tubuh udang windu terdiri atas dua bagian yaitu bagian depan dan bagian belakang. Bagian depan terdiri atas kepala dan dada (*Cephalothorax*) dan bagian belakang terdiri atas perut (*Abdomen*) ditambah ekor. *Cephalothorax* terdiri atas 13 ruas, yaitu 5 ruas kepala dan 8 ruas dada. Sedangkan, *abdomen* terdiri atas 6 ruas. Masing – masing ruas badan terdapat anggota badan yang berupa – ruas pula (Mudjiman dan Suyanto, 2001).

Seluruh tubuh tertutup oleh kerangka luar yang disebut eksoskeleton, yang terbuat dari bahan *chitin*. Kerangka tersebut mengeras, kecuali pada sambungan – sambungan antara dua ruas tubuh yang berdekatan. Hal ini memudahkan mereka untuk bergerak. Bagian kepala – dada tertutup oleh sebuah kelopak kepala atau cangkang kepala (*carapace*). Di bagian depan, kelopak kepala memanjang dan meruncing, yang pinggirnya bergigi – gigi yang disebut cucuk kepala (*rostrum*). Di bagian perut terdapat lima pasang kaki renang (*pleopoda*) yaitu pada ruas ke – 1 sampai ke – 5, sedangkan pada ruas ke – 6, kaki renang mengalami perubahan bentuk menjadi ekor kipas (*uropoda*). Ujung ruas ke – 6 ke arah belakang membentuk ujung ekor (*telson*). Bagian bawah pangkal ujung ekor terdapat lubang dubur (Mudjiman dan Suyanto, 2001; Mudjiman, 1989; Murtidjo, 2003).

2.1.3 Sifat dan Tingkah Laku Udang

Udang mempunyai sifat nokturnal, yaitu dalam mencari makan lebih aktif di malam hari. Siang hari mereka lebih suka beristirahat, baik membenamkan diri di dalam lumpur maupun menempel pada suatu benda yang terbenam dalam air. Dalam keadaan normal, yaitu apabila keadaan lingkungannya cukup baik, udang jarang sekali menampakkan diri di waktu siang (Khairul, 2003).

Sifat lain yang terdapat pada udang adalah sifat kanibalisme, yaitu suatu sifat suka memangsa jenisnya sendiri. Sifat ini sering timbul pada udang yang sehat, yang tidak sedang ganti kulit (*moulting*). Sasarannya adalah udang – udang yang kebetulan sedang ganti kulit. Sifat kanibalisme akan tampak lebih nyata dalam keadaan kekurangan makanan. Sifat demikian ini sudah mulai tampak pada udang tingkat mysis. Udang – udang yang sedang ganti kulit biasanya

mencari tempat untuk sembunyi untuk menghindari kanibalisme (Mudjiman dan Suyanto, 2001).

Udang windu, terutama pada waktu masih berupa benur, sangat tahan terhadap perubahan salinitas (*euryhaline*). Hal ini memungkinkan kita untuk memelihara mereka di berbagai macam tingkat salinitas. Sifat lain yang menguntungkan adalah ketahanannya terhadap perubahan suhu (*eurythermal*) yang besar pada musim kemarau. Siang hari suhu berkisar antara 31°C, tetapi waktu malam hari turun hingga sekitar 22°C (Mudjiman, 1989).

2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan

Udang windu biasa memakan berbagai jenis Crustacea, Brachyura, Polychaeta dan Mollusca dalam jumlah yang terbatas di alam. Sedangkan, udang yang dipelihara di tambak banyak memakan Copepoda. Walaupun udang penaeid merupakan hewan pemakan segala (*Omnivora*), akan tetapi pada umumnya udang merupakan predator bagi invertebrata yang pergerakannya lambat (Sumeru dan Anna, 1992). Hasil pemeriksaan terhadap isi perut udang windu yang dipelihara di tambak menunjukkan bahwa makanannya terdiri dari plankton jenis *Lyngbya* sp., *Spirulina* sp., *Skeletonema* sp. dan dari jenis zooplankton yaitu *Brachionus* sp. (Murtidjo, 2003).

Pakan yang diberikan untuk larva udang tergantung dari stadia larva udang tersebut. Stadia nauplius tidak diberi pakan karena masih menggunakan kuning telurnya (*egg yolk*) sebagai sumber pakan. Setelah enam kali ganti kulit (*moulting*), nauplius akan menjadi zoea. Zoea diberi pakan fitoplankton dan sedikit pakan buatan. Makanan zoea ini terdiri dari fitoplankton, seperti Diatom (*Skeletonema* sp., *Navicula* sp., *Amphora* sp.) dan Dinoflagellata (*Tetracelmis* sp.,

Isochrysis sp.). Pada tingkat mysis, mereka mulai memakan zooplankton seperti Protozoa, Rotifera (*Brachionus plicatilis*), kutu air (*Copepoda*) dan lain - lain. Setelah mencapai post larva, selain memakan pakan di atas, udang akan memakan organisme yang lebih besar sesuai dengan bukaan mulutnya seperti *Artemia* spp., kelas Annelida dan lain - lain (Sumeru dan Anna, 1992).

2.2 *Skeletonema costatum*

2.2.1 Taksonomi

Skeletonema costatum merupakan salah satu jenis Diatom yang diklasifikasikan sebagai berikut:

- Filum : Chrysophyta
- Kelas : Bacillariophyceae
- Ordo : Centrales
- Famili : Raphidineae
- Genus : *Skeletonema*
- Spesies : *Skeletonema costatum*

Kelas Bacillariophyceae (Diatom) mendominasi semua perairan terutama perairan pantai sebagai plankton renik utama (produsen primer). Diatom disebut juga *Golden Brown Algae* karena kandungan pigmen warna kuning lebih banyak daripada pigmen warna hijau sehingga perairan yang padat diatomnya akan terlihat berwarna coklat muda (Arinardi dkk., 1994). Djarijah (1995) menyatakan, diatom seringkali disebut ganggang kersik, karena mempunyai dinding sel yang mengandung silikat (SiO_2). Gambar untaran *Skeletonema costatum* terlihat pada Gambar 1.



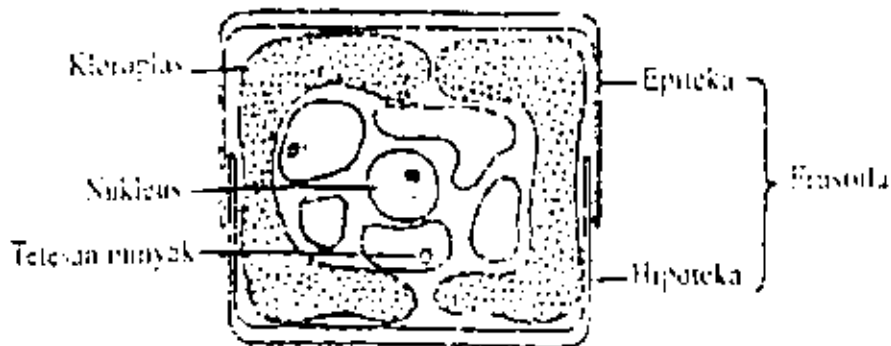
Gambar 1. Untaian *Skeletonema costatum*

2.2.2 Morfologi

Skeletonema costatum merupakan alga bersel tunggal dengan dinding yang ditutupi silikat, berukuran sel berkisar antara 4 – 15 mikron (Priyambodo dan Wahyuningsih, 2001). Alga ini dapat membentuk untaian yang tersusun dari beberapa rantai. Bentuk sel seperti kotak dengan sitoplasma yang memenuhi sel dan tidak memiliki alat gerak (Balitbangtan, 1990).

Skeletonema costatum terdiri atas dua bagian yaitu bagian katup atas, disebut epiteka dan katup bawah, disebut hipoteka (Taw, 1990; Dawson, 1966). Bagian hipoteka mempunyai lubang - lubang yang berpola khas dan indah yang terbuat dari silikon oksida, yaitu bahan utama pembuat gelas, berwarna coklat dan mempunyai kemampuan menghasilkan skeletal eksternal silikat yang disebut *frustule*, berbentuk silindris dan mempunyai duri - duri yang berfungsi sebagai penghubung antar frustula yang satu dengan yang lain sehingga berbentuk filamen. Edhy dkk.(2003) menyatakan, *Skeletonema* sp. mempunyai pigmen berupa klorofil - a dan c, β - karoten, fukosantin, diatoxanthin dan diadinixanthin. Karotenoid dan diatomin merupakan pigmen yang dominan pada phytoplankton ini (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Adanya pigmen karoten menyebabkan

dinding sel berwarna coklat keemasan (Chapman, 1962 dalam BBI, Lampung, 2002). Morfologi *Skeletonema costatum* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi *Skeletonema costatum*

2.2.3 Sifat – Sifat Ekologi dan Fisiologi

Skeletonema costatum merupakan Diatom yang bersifat *eurythermal* yaitu mampu tumbuh pada kisaran suhu 3° – 30°C dengan temperatur optimal adalah 25° – 27°C (Susetyowati, 1994). *Skeletonema costatum* juga bersifat *euryhaline*, hidup di laut, pantai dan muara sungai. Salinitas optimal untuk pertumbuhannya adalah 25 – 29 ppt. Pertumbuhan alga ini banyak dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Periode gelap 10 – 12 jam merupakan periode yang optimum untuk pertumbuhan. Peningkatan intensitas sinar dari 500 – 12000 lux dapat meningkatkan pertumbuhan *Skeletonema costatum*, akan tetapi pertumbuhannya menurun jika intensitas cahaya melebihi 12000 lux (Isnansetyo dan Kurniasuty, 1995). Unsur hara yang diperlukan untuk perkembangbiakan *Skeletonema costatum* ialah N, P, Si, Fe dan unsur mikro lainnya. Isnansetyo dan Kurniasuty (1995) menyatakan, *Skeletonema costatum* mempunyai nilai gizi yang cukup baik sebagai pakan. Kandungan protein 22,30%, lemak 2,55%, serat kasar 0,26%,

karbohidrat 22.46%. Beberapa parameter sifat biologi, ekologi dan biologi kultur dari *Skeletonema costatum* dapat dilihat pada Tabel 1.

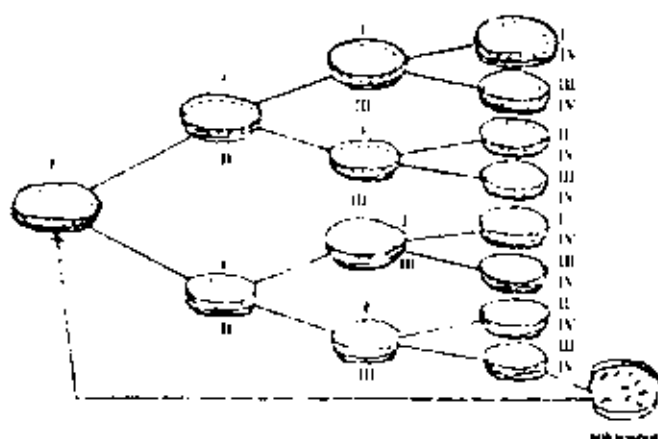
Tabel 1. Sifat biologi, ekologi dan biologi kultur *Skeletonema costatum* (Taw, 1990)

Parameter	Keterangan
Ukuran sel	4 – 15 μ
Tipe	Rantai
Temperatur ($^{\circ}$ C)	25 – 27
Salinitas (ppt)	25 – 29
Light (lux)	3000 – 10000
Lama penyinaran	12 / 12
Media kultur (lab)	F / TMRL
Fase eksponensial (hari)	3 – 4
Kontaminasi	Sulit
Periode survival max.(minggu)	2 pada 20 $^{\circ}$ C
Kondisi beku (bulan)	2 pada - 20 $^{\circ}$ C
Periode pemberian pakan larva	1 – 2
Kepadatan sel (sel/ml)	1.0 x 10 ⁶
Metode pemanenan	Saringan
Kultur stok	Cair
Manajemen stok	Sulit di atas 30 $^{\circ}$ C
Pengamatan stok	Mingguan

2.2.4 Reproduksi

Skeletonema costatum bereproduksi secara seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual dengan pembelahan sel yang terjadi berulang – ulang. Hal ini akan menyebabkan ukuran sel menjadi lebih kecil secara berangsur – angsur hingga generasi tertentu (Dirjen Perikanan, 1996). Apabila ukuran sel sudah dibawah 7 mikron, cara reproduksinya tidak lagi secara aseksual tetapi berganti dengan cara seksual dengan pembentukan auxospora. Mula – mula epiteka dan hipoteka ditanggalkan dan kemudian membentuk auxospora. Auxospora ini akan membangun epiteka dan hipoteka baru dan tumbuh menjadi sel yang berukuran

normal (Taw, 1990). Sel normal tersebut akan melakukan pembelahan sel sehingga membentuk rantai. Auxospora akan terbentuk pada salinitas 20 – 35 ppt dan temperatur 20°C. Intensitas cahaya lebih dari 1000 lux merupakan intensitas sinar yang cocok untuk pembentukan auxospora, sedangkan kisaran intensitas cahaya optimum 4000 – 5000 lux. Auxospora jurang terbentuk pada intensitas cahaya kurang dari 500 lux. Reproduksi asexual dan seksual *Skeletonema costatum* dapat dilihat Gambar 3.



Gambar 3. Reproduksi *Skeletonema costatum* (Dirjen Perikanan, 1996)

2.2.5 Faktor Pendukung Pertumbuhan *Skeletonema costatum*

Hasil yang diharapkan dalam kultur fitoplankton tentunya adalah kualitas yang baik dengan kepadatan yang diinginkan. Untuk mencapai hal tersebut, maka disamping adanya petunjuk cara kultur juga perlu diperhatikan faktor lain yang ikut mendukung pertumbuhan fitoplankton. Faktor – faktor pendukung tersebut meliputi faktor biologi, kimia dan lingkungan. Faktor – faktor pendukung adalah seluruh komponen persyaratan yang harus dipenuhi karenan berhubungan langsung dengan aspek teknis budidaya seperti sumber air yang berkualitas baik secara fisik maupun kimia, keadaan lahan dan persyaratan media kultur yang ditinjau dari aspek nutrisi dan lingkungan. Faktor – faktor tersebut sangat

berpengaruh terhadap berhasil tidaknya usaha kultur tersebut (Sylvester *dkk.*, 2002 dalam BBL Lampung, 2002). Beberapa faktor teknis kultur dijelaskan sebagai berikut :

a. Faktor Biologi

Faktor biologi menyangkut pada persediaan bibit yang bermutu baik termasuk kemurnian bibit dan jumlahnya mencukupi (Dirjen Perikanan, 1996). Kelangsungan hidup/kemurnian kultur murni phytoplankton berkaitan erat dengan terjaganya suatu kondisi bebas kontaminasi yang menjadi penyebab kegagalan kultur murni. Kontaminasi tersebut bisa berupa spesies lain, bakteri, jamur maupun protozoa (Cahyaningsih, 2003).

b. Faktor Kimia

Tumbuh pesatnya fitoplankton berkaitan erat dengan faktor nutrisi/jenis pupuk dan kandungan bahan kimia yang ada di lingkungannya. Secara umum fitoplankton membutuhkan nutrisi yang tergolong sebagai unsur makro dan unsur mikro. Adapun unsur makro meliputi kebutuhan akan nitrat dan fosfat sebagai dasar nutrien utama disamping unsur – unsur *trace element* seperti *iron*, *molybdenum*, *copper*, *zinc* dan *cobalt*. Vitamin B₁, B₁₂ dan biotin merupakan mikronutrien lain yang juga diperlukan (Taw, 1990). Faktor kimia yang juga dapat menjadi faktor pembatas adalah salinitas, pH, O₂ dan CO₂.

c. Faktor Fisika

Faktor fisika diantaranya suhu dan cahaya. Suhu merupakan faktor utama yang mempengaruhi tingkat metabolisme organisme (Taw, 1990). Fluktuasi suhu yang besar akan mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Hal ini terjadi apabila faktor lain tidak sebagai pembatas. Pada suhu rendah

phytoplankton masih dapat tumbuh. Namun, apabila suhu lebih dari 37°C pada umumnya akan mengakibatkan fotosintesa akan turun dengan cepat dan akan berhenti pada suhu 43°C. Pada suhu terakhir ini, protein mulai mengalami denaturasi (Dirjen Perikanan, 1996). Ruangan laboratorium kultur murni sangat memerlukan temperatur dingin berkisar antara 19 – 23°C. Fitoplankton memerlukan pencahayaan yang cukup. Lampu TL 500 – 2000 lux digunakan sebagai sumber energi untuk fotosintesa (Cahyaningsih, 2003; Taw, 1990). *Skeletonema costatum* membutuhkan fase terang dan fase gelap yang seimbang yaitu 12 jam terang dan 12 jam gelap.

d. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang harus diperhatikan adalah kebersihan peralatan yang akan dipergunakan dan kebersihan sekitar tempat kultur. Hal ini untuk menjaga agar kultur fitoplankton tidak terkontaminasi dengan organisme lainnya (Taw, 1990).

2.2.6 Fase Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah suatu pertambahan ukuran atau berat dalam suatu waktu, sedangkan bagi populasi diartikan sebagai pertambahan jumlah (Effendie, 1997). Pengetahuan mengenai pertumbuhan fitoplankton sangat penting untuk menghasilkan produksi fitoplankton yang berkualitas. Setiap jenis phytoplankton mempunyai fase pertumbuhan yang tidak sama. Pertumbuhan fitoplankton secara visual ditandai dengan adanya perubahan warna air dari awalnya bening menjadi berwarna tergantung dari warna plankton yang di kultur, perubahan ini disertai dengan menurunnya transparansi. Kejadian tersebut merupakan indikasi dari

meningkatnya ukuran sel dan bertambah banyaknya jumlah sel secara langsung akan berpengaruh terhadap kepadatan plankton.

Terdapat 4 fase dalam pertumbuhan plankton menurut Isnansetyo dan Kurniasuty (1995), yaitu :

1. Fase Lag (istirahat)

Fase dimana populasi tidak mengalami perubahan, tetapi ukuran sel pada fase ini meningkat. Fotosintesa masih aktif berlangsung dan organisme mengalami metabolisme tapi belum terjadi pembelahan sel sehingga kepadatannya belum meningkat.

2. Fase Logaritmik (pertumbuhan eksponensial)

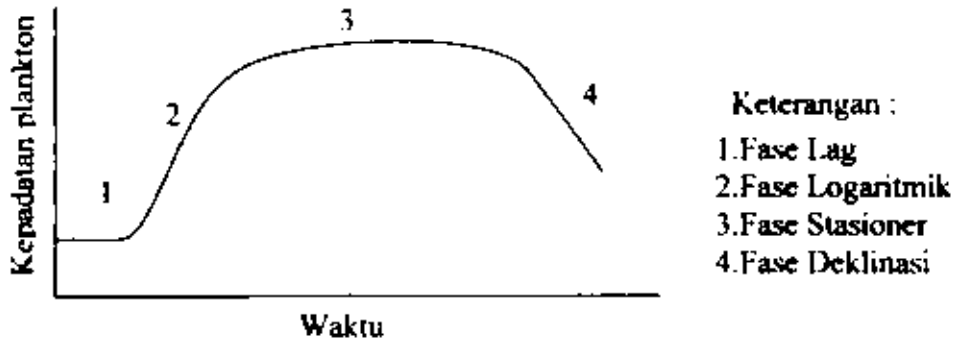
Fase yang diawali dengan pembelahan sel dengan laju pertumbuhan yang terus menerus. Pada kondisi kultur yang optimal, laju pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal.

3. Fase Stasioner (pertumbuhan stabil)

Fase dengan pertumbuhan yang mulai mengalami penurunan, laju reproduksi sama dengan laju kematian dalam arti penambahan dan pengurangan plankton relative sama sehingga kepadatan plankton cenderung tetap.

4. Fase Deklinasi (kematian)

Fase dimana terjadi penurunan jumlah/kepadatan plankton, pada fase ini laju kematian lebih cepat daripada laju reproduksi. Laju kematian plankton dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, cahaya, temperatur dan umur plankton. Jumlah sel menurun secara geometrik. Secara skematik fase pertumbuhan fitoplankton dapat digambarkan seperti Gambar 4.



Gambar 4. Fase pertumbuhan fitoplankton (Isaansetyo dan Kurniasetyo, 1995)

BAB III
PELAKSANAAN
PRAKTEK KERJA LAPANG

BAB III

PELAKSANAAN PRAKTEK KERJA LAPANG

3.1 Tempat dan Waktu

Praktek Kerja Lapangan ini berlokasi di Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Desa Pecaron, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Propinsi Jawa Timur dan dilaksanakan pada tanggal 1 Februari – 1 Maret 2005. Peta lokasi BBAP Situbondo dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Metode Kerja

Metode kerja yang dilakukan adalah metode deskriptif, yaitu metode yang bertujuan menggambarkan suatu keadaan atau sifat seperti apa adanya. Jadi, metode ini dimaksudkan untuk memastikan dan mampu menggambarkan ciri – ciri atau karakteristik dari objek yang diteliti (Suparmoko, 1999). Penguraian atau penjelasan dari suatu keadaan dan kejadian akan semakin memperjelas objek yang diamati.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengambil dua data yang meliputi data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Primer

Data primer atau data tangan pertama adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan mengenakan alat pengukur atau alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari (Azwar, 1998).

Data primer meliputi persiapan hak kultur, sumber air, pengukuran kualitas air,

jumlah pupuk yang digunakan, pergantian air, kepadatan plankton, pemanenan, pemasaran, modal yang diperlukan dan lain - lain.

A. Observasi

Observasi atau pengamatan secara langsung dilakukan dengan pengamatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki tanpa mengajukan pertanyaan - pertanyaan meskipun objeknya orang (Marzuki, 1983). Pada Praktek Kerja Lapangan ini, observasi dilakukan terhadap berbagai kegiatan kultur *Skeletonema costatum* meliputi pengawetan, pemeliharaan, stok murni, pemanenan dan pemasaran.

B. Wawancara

Wawancara adalah percakapan secara langsung dan tatap muka (*face to face*) dengan maksud tertentu. Percakapan dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai yang memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut (Suprayogo dan Iobroni, 2001). Pada Praktek Kerja Lapangan ini, wawancara dilakukan melalui tanya jawab dengan tenaga kerja mengenai latar belakang berdirinya usaha, struktur organisasi, jumlah tenaga kerja, permodalan, produksi, permasalahan dan hambatan yang dihadapi serta kemungkinan dikembangkannya usaha kultur *Skeletonema costatum*.

C. Partisipasi Aktif

Pada metode ini, pelaksana dapat memainkan berbagai peran yang dimungkinkan dalam suatu situasi sesuai dengan kondisi subjek yang diamati. Cara ini dilakukan semata mata untuk mengakses data yang diperlukan. Keberadaan pelaksana sebenarnya diketahui oleh subjek yang diamati, tetapi pelaksana telah dianggap sebagai bagian dari mereka dan kehadirannya tidak

mengganggu atau mempengaruhi sifat naturalistiknya (Suprayogo dan Tobroni, 2001). Partisipasi aktif ini meliputi kegiatan persiapan alat dan bahan, pemberian pupuk, pemeliharaan, pengukuran kualitas air, penghitungan kepadatan plankton, teknik kultur dan cara pemanenan.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder atau data tangan kedua adalah data yang diperoleh dari pihak lain, tidak langsung diperoleh pelaksana dari subjek yang diamati (Azwar, 1998). Data sekunder meliputi studi pustaka mengenai sejarah berdirinya Balai Budidaya Air Payau Situbondo dan mengapa balai tersebut didirikan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Di Lokasi Praktek Kerja Lapangan

4.1.1 Sejarah Berdirinya Usaha

Balai Budidaya Air Payau Situbondo pada awalnya merupakan Proyek Sub Senter Udang Jawa Timur yang berdiri pada tahun 1986 berupa fasilitas pemeliharaan benur Udang Windu (*Penaeus monodon*) di bawah naungan Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Sub Senter Udang Jawa Timur ini terletak di Desa Blitok, Kecamatan Mlandingan, Kabupaten Situbondo dan merupakan cabang dari Balai Budidaya Air Payau Jepara, Jawa Tengah.

Proyek Sub Senter Udang Jawa Timur ini melepaskan diri dari BBAP Jepara dan berganti nama menjadi Loka Budidaya Air Payau (LBAP) Situbondo berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 264/Kpts/OT.210 4/94 pada tanggal 18 April 1994 untuk menunjang pelaksanaan program pembangunan dan peningkatan produksi perikanan di Indonesia.

LBAP Situbondo merupakan Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Direktorat Jenderal Perikanan di bidang pengembangan produksi budidaya perikanan air payau yang berada di bawah dan bertanggung jawab secara langsung kepada Direktorat Jenderal Perikanan. Dengan beban tugas dan tanggung jawab yang semakin meningkat maka sejak tanggal 1 Mei 2001 status LBAP dinaikkan menjadi Balai Budidaya Air Payau (BBAP) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP. 26 D/MEN. 2001.

4.1.2 Lokasi Geografis

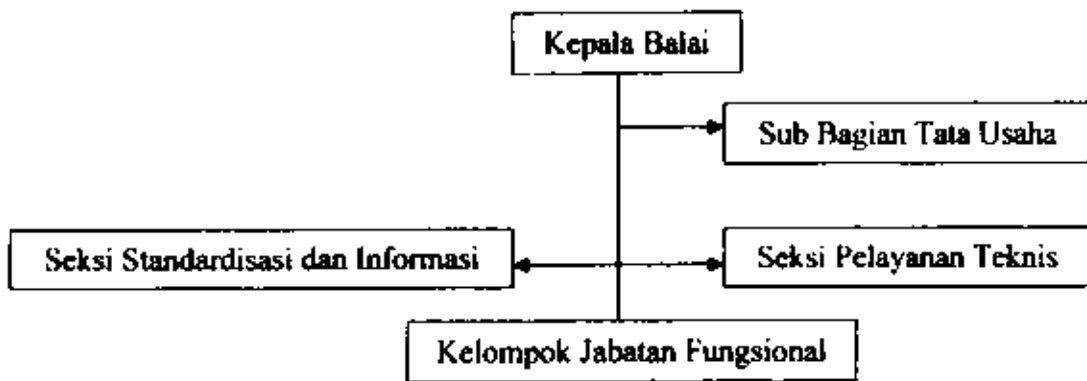
BBAP Situbondo terdiri dari tiga divisi yaitu divisi ikan, divisi udang, dan divisi pembesaran. Divisi ikan yang sekaligus merupakan kantor utama berlokasi di Desa Pecaron, Kecamatan Kendit, 15 km dari kota Situbondo, menempati areal seluas 32 ha. Divisi udang terletak di desa Blitok, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo, terletak 28 km dari kota Situbondo, serta 13 km dari kantor utama. Divisi ini menempati areal seluas 2,5 ha. Divisi yang terakhir adalah divisi pembesaran, terletak di Desa Pulokerto, Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan, berjarak 100 km dari kantor utama dan menempati lahan seluas 52 ha.

Lokasi divisi ikan BBAP Situbondo sebagai lokasi Praktek Kerja Lapang berada pada ketinggian 0 – 10 m dari permukaan laut. Berbatasan dengan Selat Madura di sebelah Utara, sebelah Timur berbatasan dengan Hatchery Udang “ Agung Jaya Abadi “, sebelah Selatan berbatasan dengan Pemukiman penduduk dan sebelah Barat berbatasan dengan Pemukiman penduduk dan Pembenuhan Kerapu Tikus “Kelola Benih Unggul “

4.1.3. Struktur Organisasi

Balai Budidaya Air Payau dipimpin oleh seorang kepala, yang membawahi seksi Standardisasi dan Informasi, Seksi Pelayanan Teknik, Sub Bagian Tata Usaha, dan Kelompok Jabatan Fungsional. Struktur organisasi di Balai Budidaya Air Payau Situbondo dapat dilihat pada Gambar 5.

Kepala Balai, Kepala Seksi, Kepala Urusan, dan Kelompok Jabatan Fungsional dalam melaksanakan tugasnya wajib menerapkan prinsip koordinasi, integrasi, dan sinkronisasi masing masing maupun antar unit kerja dengan instansi lain di luar Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan.



Gambar 5. Struktur organisasi Divisi Ikan BBAP Situbondo

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor : Kep. 26D/MEN/2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Budidaya Air Payau, Balai Budidaya Air Payau mempunyai tugas untuk melaksanakan penerapan teknik pembenihan dan pembudidayaan ikan air payau serta pelestarian sumber daya induk atau benih ikan dan lingkungan. Untuk melaksanakan tugas tersebut, BBAP Situbondo mempunyai fungsi sebagai (1) Pengkajian, pengujian dan bimbingan penerapan standar pembenihan dan pembudidayaan ikan air payau; (2) Pengkajian standar dan pelaksanaan sertifikasi sistem mutu dan sertifikasi personil perbenihan dan pembudidayaan ikan air payau; (3) Pengkajian sistem tata laksana dan produksi dan pengelolaan induk penjenis dan induk dasar ikan air payau; (4) Pelaksanaan pengujian teknik perbenihan dan pembudidayaan ikan air payau; (5) Pengkajian standar pengawasan benih, pembudidayaan, serta pengendalian hama dan penyakit ikan air payau; (6) Pengkajian standar pengendalian lingkungan dan sumber daya induk atau benih ikan air payau; (7) Pelaksanaan sistem jaringan laboratorium pengujian, pengawasan benih, dan pembudidayaan ikan air payau; (8) Pengelolaan dan pelayanan informasi dan publikasi perbenihan dan pembudidayaan ikan air payau; (9) Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga

4.1.4 Sarana dan Prasarana

Balai Budidaya Air Payau Situbondo memiliki sarana dan prasarana yang secara langsung maupun tidak langsung dapat menunjang pelaksanaan kegiatan baik kegiatan penyediaan induk, perbenihan, pembesaran, kultur pakan maupun penanganan/identifikasi penyakit. Sarana dan prasarana tersebut terdiri dari sarana prasarana umum dan sarana prasarana pelengkap. Sarana dan Prasarana umum dan pelengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.1.5 Sumber Air

A. Air Laut

BBAP Situbondo menggunakan air laut yang berasal dari perairan selat Madura yang terletak di sebelah utara lokasi. Air laut diambil dengan jarak 200 – 300 m dari garis pantai menggunakan pompa. Pertimbangan jarak pengambilan air laut ini bertujuan untuk meminimalkan jumlah polutan seperti limbah rumah tangga yang berasal dari pemukiman penduduk atau limbah buangan dari pembenihan – pembenihan sekitarnya agar air layak digunakan sebagai media pemeliharaan dalam seluruh proses produksi.

Air laut kemudian dialirkan menuju saringan fisik berupa *sand filter* yang terdapat dalam bak saringan berukuran 225 x 80 x 100 cm. Susunan saringan pasir dari atas ke bawah berisi pasir laut, ijuk, waring 500 µm, bungkus angrang, kerikil dan batu kali. Air hasil saringan akan terbebas dari kotoran yang berukuran besar. Setelah dari bak filter, air dialirkan ke tandon dan didistribusikan untuk berbagai keperluan seperti pengisian bak induk, pengisian bak pembenihan, kultur pakan alami, dan akuarium inkubasi atau penampungan telur. Posisi tandon 1.5 m dari permukaan tanah bertujuan untuk memudahkan pengisian air ke

bak - bak yang terdapat di bawahnya. Tandon air laut yang terdapat di BBAP Situbondo dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. (a) Tandon air laut

B. Air Tawar

Air tawar di BBAP diperoleh dari sumur bor kedalaman 10 m, dialirkan ke tandon air tawar kapasitas 1,2 ton dan 2 ton menggunakan pompa berkekuatan 0,5 PK. Air tawar digunakan untuk air minum, kebutuhan kegiatan pembenihan, pencucian peralatan laboratorium, keperluan karyawan, asrama pelatihan dan mahasiswa.

Air tawar dialirkan ke tandon air tawar kapasitas 8 ton untuk kegiatan kultur pakan alami kemudian dialirkan ke laboratorium dengan menggunakan sistem tekanan gravitasi. Penggunaan air tawar pada kultur pakan alami digunakan untuk mencuci peralatan dan menurunkan salinitas air laut.

4.2 Kegiatan Di Lokasi Praktek Kerja Lapang

Kultur *Skeletonema costatum* dimulai dari kultur skala laboratorium kemudian dikembangkan ke skala intermediate atau bahkan skala massal. Sedangkan, pada waktu dilaksanakannya PKL ini, kultur skala massal

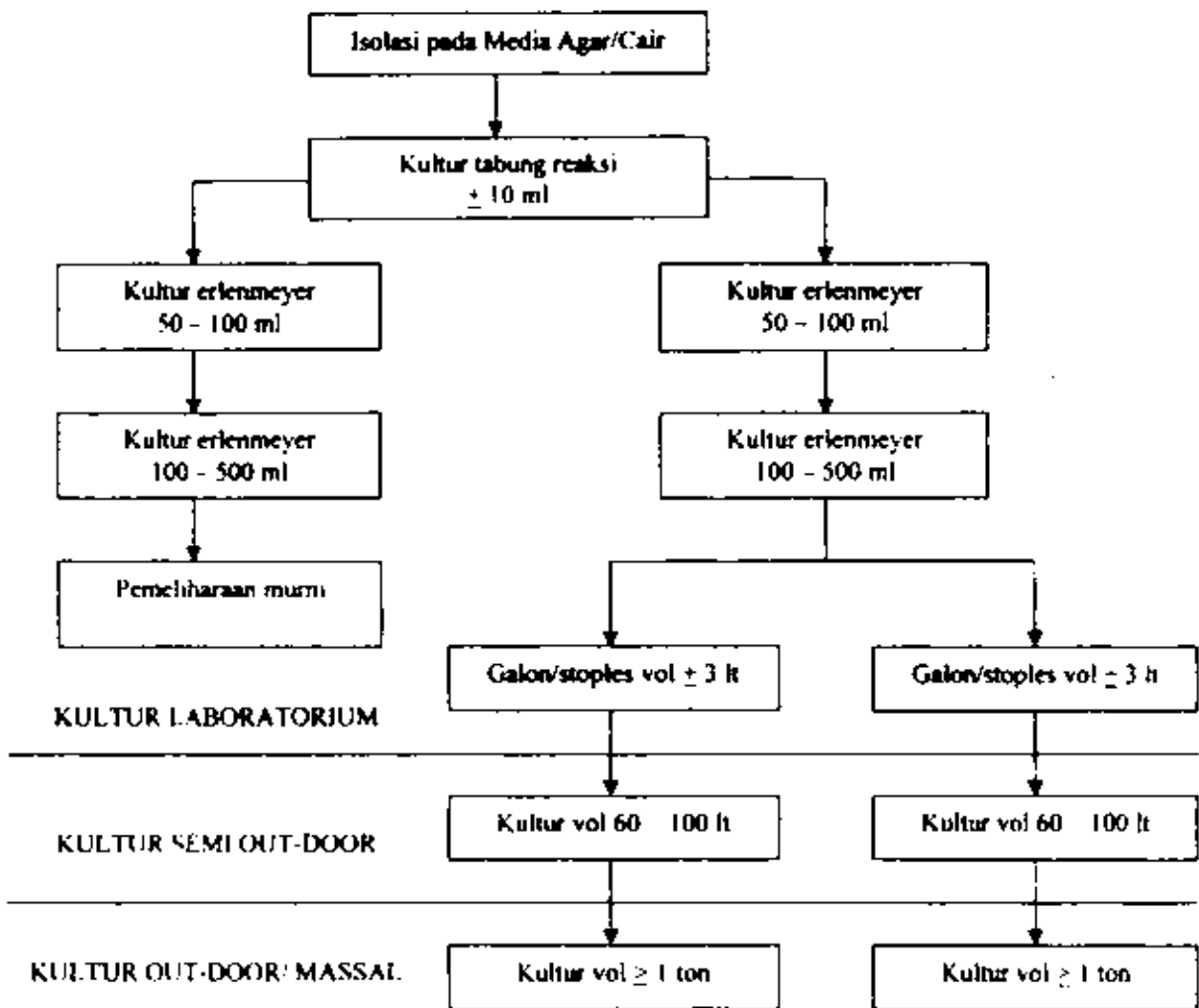
Skeletonema costatum tidak dilakukan karena belum tersedianya larva udang di BBAP Situbondo. Kultur skala massal menggunakan bak pakan alami dengan ukuran 4 x 2.5 x 1.5 meter. Laporan Praktek Kerja Lapangan kali ini hanya akan membahas mengenai kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium sebagai bahasan utama dan skala intermediate sebagai bahasan pelengkap.

4.2.1 Manajemen Kultur

Upaya penyediaan stok berbagai macam alga, memerlukan adanya manajemen kultur yang bertujuan agar kultur alga tetap terjaga kemurnian dan kelestariannya (bank/stok alga). Adapun manajemen kultur alga murni di Balai Budidaya Air Payau Situbondo dibagi menjadi 5 tahapan/kategori. Tahap (I): Kultur dilakukan dengan menggunakan agar, tes tube, erlenmeyer 100 – 250 ml, 500 ml dan 1000 ml. Air media kultur disaring dengan *cartridge filter* 5 μm dan *pure filter* UV (Ultra Violet) 1 μm . Salinitas diturunkan menjadi 29 - 30 ppt dengan penambahan 10% aquades air tawar steril. Pupuk yang digunakan adalah pupuk grade Pro Analys (PA) dan dilakukan sterilisasi menggunakan autoclave dengan suhu 121°C dan tekanan 1 kg / cm³ (Atm) selama 10 menit. Inkubasi pada suhu 23°C, lampu TL 40 watt sebanyak 1 - 2 buah. Pemberian inokulan/stater 1 - 2 tetes atau perbandingan 1 : 5 atau 1 : 10 (inokulan : media). Suplai CO₂ dengan *shaker*. Tahap (II): Kultur menggunakan botol kaca 1000 ml. Air media kultur disaring dengan *cartridge filter* 5 μm . Salinitas 30 – 32 ppt. Pupuk dengan grade PA. Sterilisasi dengan klorinasi 10 ppm (mg/l) dan penetralan Natrium Thiosulfat 5 ppm. Inkubasi pada suhu 24°C dengan lampu TL 40 watt sebanyak 2 buah. Pemberian inokulan/stater dengan perbandingan 1 : 2 atau 1 : 5. Suplai CO₂ dengan aerasi. Tahap (III): Kultur tahap ini menggunakan carboy volume 12 lt.

Air media bersalinitas 31 – 32 ppt. Pupuk campuran (Mix) antara grade PA dan TG (*Technical Growth*). Sterilisasi dengan menggunakan klorin 10 ppm dan thiosulfat \leq 5 ppm. Inkubasi dipertahankan pada suhu 25°C dengan lampu TL 40 watt 2 buah. Pemberian stater 1 : 7. Suplai CO₂ menggunakan aerasi. Pemeliharaan kultur selama 5 – 7 hari. Tahap (IV): Kultur dalam aquarium 100 liter. Kultur dilakukan di outdoor tapi masih terlindung dari cahaya matahari secara langsung. Media salinitas 32 – 33 ppt. Pupuk grade TG atau Mix. Sterilisasi klorin 5 – 10 ppm. Penyaringan air media menggunakan filter bag ukuran 15 μ m. Suplai CO₂ menggunakan aerasi. Suhu 29 – 30°C. Pemeliharaan kultur selama 5 – 7 hari. Tahap (V): Kultur menggunakan bak fiber volume 1 ton dilakukan di outdoor. Media salinitas 32 – 33 ppt. Pupuk TG, Mix dan pupuk manajemen (massal). Sterilisasi klorin 5 – 7.5 ppm. Filter bag digunakan untuk menyaring air media. Suplai CO₂ menggunakan aerasi. Cahaya matahari tak langsung. Kultur dilakukan selama 5 – 6 hari.

Tahapan tersebut merupakan tahapan manajemen kultur yang digunakan di BBAP Situbondo. Tetapi, tahapan tersebut akan berubah sesuai dengan jenis fitoplankton/zooplankton yang dikultur dan kondisi lingkungan. Skema kultur fitoplankton secara bertingkat menurut Isnansetyo dan Kumiastuty (1995) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Skema kultur fitoplankton secara bertingkat

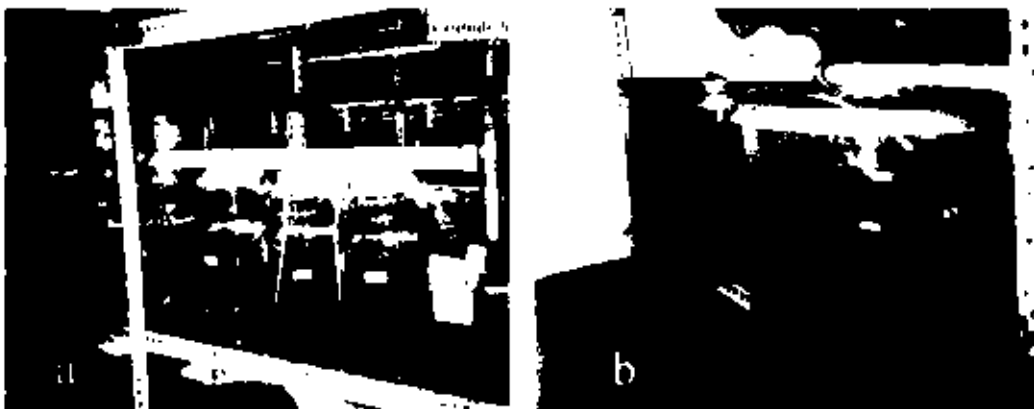
4.2.2 Kultur Skala Laboratorium

Kultur skala laboratorium merupakan kultur perbanyakan plankton dalam ruangan terkendali dan terjaga untuk memproduksi bibit yang berkualitas untuk kultur selanjutnya. Ruang laboratorium kultur perlu dilengkapi dengan AC (*Air Conditioner*) agar suhu ruangan terkendali dan ruangan terisolasi dari lingkungan luar. Air laut yang digunakan untuk kultur harus bebas kontaminan yang akan menjadi kompetitor phytoplankton yang dikultur, seperti protozoa, bakteri maupun plankton jenis lain. Cahaya sebagai sumber energi harus cukup

tersedia dengan intensitas sekitar 1000 – 3000 lux atau lampu neon 40 watt. Aerasi juga sangat diperlukan dan perlu dijaga jangan sampai mati, karena hal ini akan menghambat pertumbuhan phytoplankton dan menyebabkan kematian.

Menurut Eko *dkk.*(2002) ruangan untuk kultur sebaiknya didesain tanpa jendela, berpintu satu dan dapat mempertahankan suhu 23 – 26°C. Ruang kultur skala laboratorium dilengkapi dengan peralatan untuk kegiatan kultur seperti kegiatan isolasi, koleksi, perbanyakan dan sterilisasi.

Kultur skala laboratorium ini dilakukan menggunakan botol kaca dengan volume 2 lt dan carboy volume 12 lt yang diletakkan di atas rak - rak besi seperti terlihat pada Gambar 8. Kultur dipindah kedalam carboy volume 12 lt setelah dikultur pada volume 2 lt.



Gambar 8. (a) Kultur volume 2 lt; (b) Kultur volume 12 lt

A. Sarana Produksi

Sarana produksi kultur *Skeletonema costatum* meliputi bahan dan peralatan kultur yang merupakan fasilitas yang secara langsung menunjang kegiatan kultur baik kultur skala laboratorium, skala intermediate maupun skala massal. Bahan – bahan dan peralatan kultur *Skeletonema costatum* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Lampiran 4.

Tabel 2. Bahan – bahan kultur *Skeletonema costatum*

BAHAN	KEGUNAAN
Air laut salinitas 30-32 ppt	Sebagai media kultur
Air tawar steril	Untuk mencuci peralatan
Alkohol 95%	Untuk sterilisasi peralatan
Aquadest	Sebagai media pelarut
<i>Skeletonema costatum</i>	Sebagai bibit/inokulan
Klorin 10 ppm	Untuk sterilisasi air
Klorin test	Untuk mengetahui ada tidaknya klorin dalam air
NatriumThiosulfat 1 – 5 ppm	Penetral media yang diklorin
Pupuk	Sebagai penambah unsur hara air
Sabun cuci / detergen	Untuk mencuci alat

B. Sterilisasi Alat dan Bahan

Kultur skala laboratorium merupakan kultur fitoplankton yang murni atau monospesies. Tahap ini memerlukan kesterilan alat, media kultur dan tempat kultur agar tidak terjadi kontaminasi dari luar yang dapat mengganggu perkembangan plankton dan bertujuan untuk membunuh mikroorganisme yang tidak diinginkan.

Peralatan gelas (*glass ware*) seperti tabung reaksi, erlenmeyer, pipet, gelas ukur dan lainnya disterilisasi dengan cara di autoclave. Peralatan tersebut dicuci bersih dengan menggunakan deterjen/sabun, bilas dengan menggunakan air tawar kemudian dikeringkan dan masing-masing alat dibungkus dengan aluminium foil. Erlenmeyer dan tabung reaksi dapat ditutup dengan gabus atau kapas, kemudian peralatan diatur rapi di dalam autoclave (Gambar 9). Autoclave ditutup rapat dan dioperasikan dengan suhu 121°C dan tekanan 1 kg / cm³ (Atm) selama 15 menit. Peralatan yang ukurannya cukup besar dan tidak dapat masuk ke dalam autoclave seperti carboy, toples kaca dan selang, sterilisasi dapat dilakukan dengan menggunakan klorin atau kaporit 10 ppm, biarkan selama 1 hari lalu netralisir

dengan menggunakan Natrium thiosulfat 5 ppm kemudian bilas dengan air tawar hingga bau klorin hilang.

Air laut yang digunakan sebagai media kultur disterilisasi dengan cara disaring dengan cartridge filter ukuran 1 μm untuk media kultur murni dan 5 μm untuk media kultur pemeliharaan. Air laut dapat pula disterilisasi dengan menggunakan klorin / kaporit 10 ppm dan dilakukan pengadukan/pengudaraan (aerasi) selama 1 - 2 hari atau sampai netral kemudian diendapkan dengan menghentikan aerasi (Cahyaningsih, 2003). Sebagai catatan saat dilakukan pengadukan, harus terkena cahaya matahari dan kontak dengan udara terbuka. Untuk mempercepat air menjadi netral. Kenetralan kandungan klorin dalam air media kultur dapat diketahui dengan menggunakan tes klorin. Apabila air media diperlukan dalam waktu yang cepat maka dalam air media ditambahkan Natrium thiosulfat 1 - 5 ppm tergantung dari kepekatan klorin dan diaerasi kuat agar klorin dalam air hilang seluruhnya. Penggunaan penetral Natrium thiosulfat sebenarnya tidak dianjurkan karena pemakaian dosis yang salah justru akan mematikan phytoplankton itu sendiri, sehingga penggunaannya disesuaikan dengan dosis klorin.

Pengukuran kualitas air media perlu dilakukan sebelum air tersebut digunakan sebagai media kultur sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan phytoplankton yang dikultur. Data kualitas air pada kultur skala laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data kualitas air skala laboratorium

Parameter	Kisaran
Suhu	22 - 25°C
Salinitas	30 - 32 ppt
pH	7 - 8

Ruangan laboratorium kultur juga harus disterilkan dengan cara klorinasi pada lantai. Penyemprotan seluruh meja dan peralatan dengan alkohol 95% dilakukan setelah selesai melakukan kegiatan di dalam laboratorium. Teknisi juga harus steril, apabila akan masuk laboratorium tangan harus disemprot dengan alkohol. Hal ini dilakukan agar menghindari masuknya kontaminan seperti bakteri, protozoa ataupun plankton jenis lain yang terbawa baik sengaja maupun tidak sengaja oleh teknisi yang akan menyebabkan kegagalan kultur fitoplankton.



Gambar 9. Autoclave

C. Pembuatan Pupuk

Fitoplankton yang dipelihara agar dapat tumbuh dengan optimal di dalam kondisi laboratorium, dibutuhkan pupuk sebagai sumber nutrisi. Pupuk yang baik untuk media kultur adalah yang dapat memberikan hasil perkembangan yang baik bagi plankton. Kultur fitoplankton skala laboratorium sangat memerlukan berbagai macam senyawa kimia baik unsur makronutrien (K, N, S, P, Na, Si dan Ca) maupun unsur mikronutrien (Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, Mo, Co, dll) yang masing-masing berperan dalam pertumbuhan fitoplankton. Pupuk yang digunakan pada

kultur skala laboratorium terbuat dari bahan kimia PA. Pupuk grade PA mempunyai struktur yang lebih bagus dan lebih lengkap/komplek daripada pupuk teknis sehingga mudah diserap oleh fitoplankton. Pupuk grade PA hanya digunakan untuk kultur skala laboratorium karena phytoplankton yang dikultur sangat membutuhkan unsur – unsur yang berkualitas sehingga akan dihasilkan alga yang berkualitas baik dan layak untuk digunakan sebagai bibit kultur selanjutnya. Pemupukan dilakukan di awal kultur atau bersamaan dengan masuknya bibit dengan dosis pupuk 1 ml/lit media kultur. Jenis dan komposisi pupuk yang umum digunakan untuk kultur *Skeletonema costatum* adalah pupuk Guillard & Ryther. Penggunaan jenis dan komposisi pupuk tergantung dari tempat dan kapan air media diambil, karena terdapat perbedaan kandungan nutrisi air media pada setiap lokasi. Komposisi pupuk Guillard & Ryther serta unsur – unsur mikro dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi pupuk kultur *Skeletonema costatum* (BBAP Situbondo)

Pupuk		Unsur mikro	
Jenis	Dosis	Jenis	Dosis
KNO ₃	75 gr	ZnCl ₂	0,21 gr
Na ₂ EDTA	10 20 gr	CoCl ₂ .6H ₂ O	0,02 gr
NaH ₂ PO ₄ .2H ₂ O	5 10 gr	(NH ₄) ₆ Mo-(O) ₇ .4H ₂ O	0,009 gr
FeCl ₃ .6H ₂ O	4,35 gr	CuSO ₄ .5H ₂ O	0,2 gr
Na ₂ SiO ₃	30 gr	Vitamin B ₁	0,1 gr
		Vitamin B ₁₂	0,005 gr

Pupuk dilarutkan dalam aquades 1000 ml. Vitamin B₁ dan B₁₂ dilarutkan dalam aquades 100 ml kemudian vitamin dicampurkan ke larutan pupuk. Sedangkan untuk unsur mikro, dilarutkan dalam aquades 100 ml, pemakaian 1 ml/lit dicampurkan ke larutan pupuk. Komposisi pupuk diatas dilarutkan dengan air hangat sampai mencapai volume 1 lit.

Sterilisasi larutan pupuk yang akan digunakan juga perlu dilakukan karena mengingat pembuatan/pencampuran pupuk dilakukan di tempat terbuka sehingga dimungkinkan terjadi kontaminasi. Sterilisasi pupuk dapat menggunakan autoclave. Hal ini dimaksudkan agar pupuk yang digunakan benar – benar steril sehingga dapat meminimalkan kontaminasi, karena pupuk merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pupuk yang tidak digunakan/pupuk sisa dapat disimpan dengan cara ditutup rapat menggunakan aluminium foil agar tidak terjadi kontaminasi.

Suriawiria (1985) menjelaskan bahwa phytoplankton dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di dalam media, diperlukan beberapa syarat yaitu di dalam media harus tersedia unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan, media harus mempunyai tekanan osmosis, tegangan permukaan dan pH yang cocok sebagai media tumbuh dan media harus dalam keadaan steril, artinya sebelum ditanam phytoplankton yang diinginkan tidak ditumbuhi oleh fitoplankton/mikroba lain.

D. Metode Kultur

Teknik kultur yang dilakukan di laboratorium menggunakan teknik kultur bertingkat. Metode kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium adalah sebagai berikut: (1) Persiapan tempat media kultur yaitu toples kaca volume 2 liter yang sudah steril; (2) Pengisian air laut dengan salinitas 32 ppt yang telah disaring menggunakan saringan 5µm dan diklorin (10 ppm) sebanyak 2 lt; (3) Pencegahan kontaminasi dengan cara menutup toples dengan plastik, aerasi kuat selama 1 hari agar klorin menguap; (4) Pengamatan kandungan klorin untuk mengetahui konsentrasi klorin pada air media kultur. Sample air ditetesi dengan klorin tes kit.

apabila warnanya bening berarti air media kultur sudah tidak mengandung klorin, tetapi jika warnanya masih kuning berarti air media kultur masih mengandung klorin. Penetrulan dilakukan dengan menambah Natrium Thiosulfat dengan dosis setengah dari dosis klorin (1 – 5 ppm) tergantung dari kepekatan konsentrasi klorin yang dapat terlihat melalui warnanya; (5) Pemberian pupuk 1 ml/lt air media kultur; (6) Pemasukan bibit/inokulan dengan perbandingan 1 : 10 atau 1 : 20 (inokulan : media); (7) Setelah hari ke-4, *Skeletonema costatum* dipindahkan dari toples kaca ke dalam carboy yang telah diisi air laut steril dengan perbandingan 1 : 10; (8) Penghitungan kepadatan *Skeletonema costatum* dengan menggunakan Sedgewich Rafter mulai hari ke-1 sampai ke-4 berturut – turut; (9) Setelah 4 – 5 hari kultur berada dalam Carboy volume 12 liter, *Skeletonema costatum* dipindahkan ke bak fiber volume 0,5 ton untuk dilakukan kultur intermediat.

F. Metode Penghitungan

Penghitungan kepadatan *Skeletonema costatum* skala laboratorium yang dilaksanakan setiap hari dengan prosedur sebagai berikut : (1) Persiapkan mikroskop, Sedgewich Rafter, Hand counter, cover glass, tissue, pipet, nampan, air steril (aquadest). Peralatan untuk menghitung kepadatan *Skeletonema costatum* dapat dilihat pada Lampian 5; (2) Pengambilan sampel *Skeletonema costatum* dengan menggunakan pipet sebanyak 1 ml air sample dari botol 2 lt; (3) Sedgewich Rafter dicuci dengan air steril (aquadest) terlebih dahulu lalu dikeringkan dengan tissue; (4) Pengamatan dengan menggunakan Sedgewich Rafter memiliki cara tersendiri agar dalam pengamatan tidak ditemukan gelembung yang berasal dari kekurangsempurnaan peletakan sample. Cara

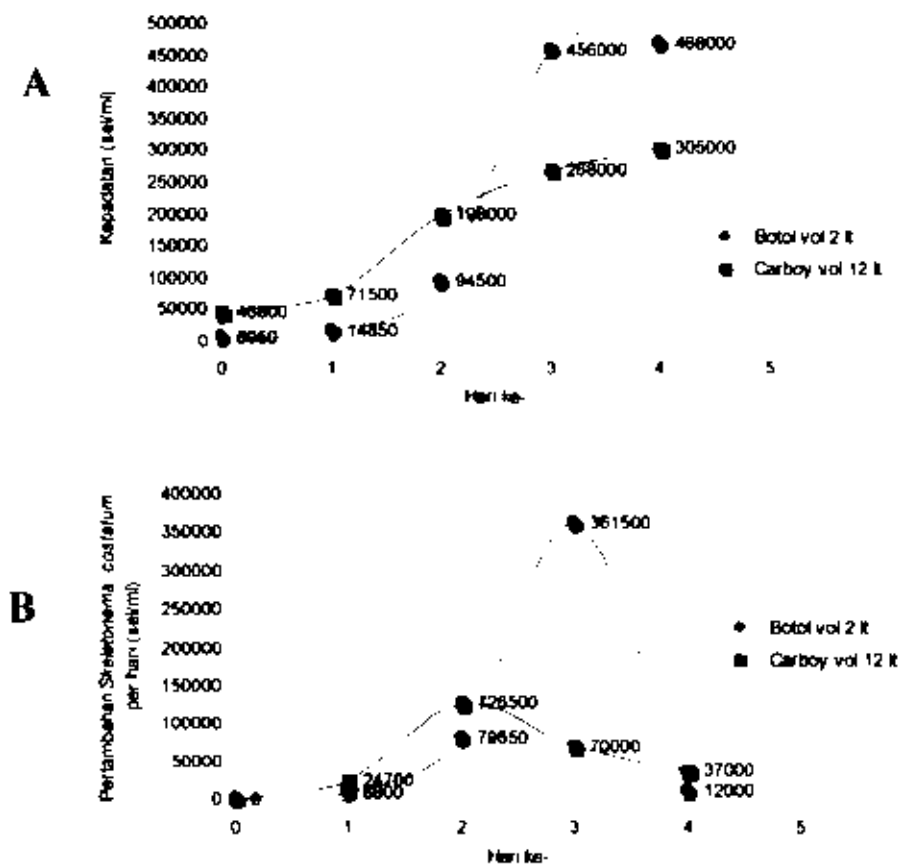
peletakan sampel menggunakan Sedgewich Rafter adalah kaca penutupnya dipasang sedikit serong, masukkan sampel *Skeletonema costatum* melalui celah yang tidak tertutup dengan menggunakan pipet. Penetesan harus hati – hati agar tidak terjadi gelembung udara di bawah kaca penutup. Geser kaca penutup pelan – pelan agar tidak terjadi gelembung hingga menutupi seluruh lekukan empat persegi panjang; (5) Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x. Penghitungan dilakukan dengan menghitung jumlah plankton yang terdapat dalam Sedgewich Rafter (seluruh lapang pandang) menggunakan *Hand Counter*.

Pengamatan menggunakan mikroskop memberikan beberapa keuntungan antara lain, dapat mengetahui penambahan jumlah sel setiap harinya, mengamati bentuk sel dan kemungkinan adanya kontaminan mikroorganisme lainnya. Pengawasan yang disiplin memberi hasil yang lebih baik, dengan demikian kemurnian kultur dapat dipertahankan lebih lama dan berkualitas. Data kultur *Skeletonema costatum* Skala Laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data kepadatan *Skeletonema costatum* skala laboratorium

Tanggal	Hari ke-	Kepadatan (sel/ml)	Populasi massal
Kultur Toples volume 2 lt			
04 - 02 - 2005	D0	6050	1210×10^4
05 - 02 - 2005	D1	14.850	2970×10^4
06 - 02 - 2005	D2	94.500	189×10^6
07 - 02 - 2005	D3	456.000	912×10^5
08 - 02 - 2005	D4	468.000	936×10^6
Kultur Carboy volume 12 lt			
08 - 02 - 2005	D0	46800	936×10^5
09 - 02 - 2005	D1	71500	858×10^6
10 - 02 - 2005	D2	198.000	2376×10^5
11 - 02 - 2005	D3	268.000	3432×10^6
12 - 02 - 2005	D4	305.000	3660×10^5

Data di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan *Skeletonema costatum* mengalami kepadatan optimal pada hari ke - 4 baik kultur di toples volume 2 lt maupun carboy volume 12 lt. Pertumbuhan sel dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel atau bertambah banyaknya jumlah sel. Hasil pengamatan pertumbuhan *Skeletonema costatum* skala laboratorium dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik pertumbuhan *Skeletonema costatum* skala laboratorium (A. Kepadatan, B. Pertambahan)

Pola pertumbuhan *Skeletonema costatum* di atas sesuai dengan pola pertumbuhan fitoplankton. Apabila tidak dilakukan pemindahan/sub kultur terhadap *Skeletonema costatum* pada hari yang tepat ($\pm 4 - 5$ hari) maka

dimungkinkan terjadi penurunan populasi *Skeletonema costatum*. Hal tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan baik faktor fisika, biologi maupun kimia. Faktor utama yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan adalah kualitas air dan nutrisi yang ada sebagai media kultur. Pindahkan kultur *Skeletonema costatum* ke tingkat yang lebih besar atau volume air yang lebih banyak dilakukan pada saat kepadatan *Skeletonema costatum* mencapai puncak / optimal.

Sapta Anjar (2002) dalam BBL Lampung (2002) menyatakan bahwa kepadatan optimal fitoplankton dipengaruhi oleh waktu kultur tergantung dari jenis fitoplanktonnya, kepadatan awal tebar inokulan dan kondisi lingkungan. Faktor lingkungan alam sangat dominan perannya, seperti cahaya matahari dan musim. Salah satu kriteria fitoplankton yang baik kualitasnya sebagai pakan hidup adalah harus mempunyai pola tumbuh yang normal.

Bibit kultur dari hasil kultur skala laboratorium, sebelum digunakan perlu dilakukan adaptasi lingkungan minimal 1 hari. Kekuatan cahaya yang tinggi akan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan *Skeletonema costatum* dan pengaruh lainnya pada air media seperti perubahan suhu, salinitas, pH tinggi yang berakibat pada kegagalan kultur.

4.2.2 Kultur Skala Intermedial

Kultur skala intermediate merupakan kelanjutan dari kultur skala laboratorium dengan menggunakan akuarium volume 100 liter dan atau bak fiber volume 0,5 ton. Inokulan berasal dari kultur skala laboratorium yang diinokulasi dengan perbandingan 1 : 10 atau 1 : 20. Pupuk yang digunakan sama dengan pupuk yang digunakan dalam kultur skala laboratorium tetapi terbuat dari bahan teknis. Pemupukan dilakukan diawal kultur atau bersamaan dengan masuknya

bibit dengan dosis 1 ml / lt. Aerasi perlu dijaga jangan sampai mati, karena hal ini akan menghambat pertumbuhan fitoplankton dan menyebabkan kematian.

Ruang kultur semi massal adalah bangunan permanen yang berfungsi untuk pengembangan stok fitoplankton dari laboratorium menjadi skala massal. Ruangan didesain agar bisa mendapat sinar matahari dan sirkulasi udara yang cukup dan dapat melindungi dari gangguan luar. Kegiatan kultur skala intermediate ini dilakukan di ruang semi *outdoor* beratap transparan untuk memanfaatkan cahaya matahari. Kekuatan cahaya mutlak diperlukan, berkaitan dengan jenis bahan wadah dan volume kultur. Kultur dengan wadah akuarium/fiber transparan pada volume sekitar 100 liter, kekuatan cahaya yang dibutuhkan jauh lebih kecil bila memakai bak beton/fiber yang volumenya lebih besar. Cahaya yang terlalu kuat menghambat pertumbuhan dengan memberi pengaruh suhu yang tinggi sehingga kultur cenderung kurang berhasil. Sedangkan, cahaya yang terlalu lemah juga akan mengganggu berlangsungnya proses fotosintesa. Tahap - tahap kegiatan kultur skala intermediat adalah sebagai berikut :

A. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi untuk kultur skala intermediate ini secara umum sama dengan kultur skala laboratorium. Perbedaannya hanya terletak pada ukuran wadah tempat kultur yang lebih besar sehingga sterilisasi yang dilakukan hanya menggunakan klorinasi 50 - 100 ppm untuk bak fiber (Cahyaningsih, 2003).

Air media disaring terlebih dahulu dengan menggunakan filter ukuran 15 μ m sebelum digunakan untuk menghindari masuknya kotoran - kotoran yang berukuran besar. Selain itu, air media disterilisasi dengan pemberian kaporit 5

ppm kemudian didiamkan selama 1 hari agar kaporit dapat melakukan tugasnya yaitu membunuh kontaminan. Kemudian, dilakukan tes klorin menggunakan tes kit. Teknisi juga harus steril, apabila akan masuk ruangan, kaki dimasukkan kedalam larutan Kalium Permanganat.

Air media yang digunakan untuk kultur, sebelumnya dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan salinitas. Data kualitas air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Kualitas Air Kultur Skala Intermediat

Parameter	Kisaran
Suhu	32°C
Salinitas	30 ppt
pH	8 – 9

Data diatas menunjukkan bahwa kondisi air cukup baik dan masih dapat ditolerir oleh *Skeletonema costatum* sehingga dapat digunakan sebagai media kultur. Meskipun menurut literatur *Skeletonema costatum* tumbuh optimal pada kisaran suhu antara 25 - 27°C, salinitas 25 - 29‰ dan pH berkisar 7.5 - 8.5 tetapi alga ini masih dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang kurang sesuai dengan lingkungan hidupnya.

Apabila air media belum mencapai kualitas yang baik ataupun optimal bagi pertumbuhan *Skeletonema costatum* maka dilakukan rekayasa misalnya penambahan air tawar jika salinitas terlalu tinggi, penutupan bak menggunakan rumbai - rumbai untuk mengurangi tingginya temperatur.

B. Pembuatan Pupuk

Kultur skala intermediat menggunakan pupuk yang sama dengan pupuk yang digunakan pada skala laboratorium tetapi terbuat dari bahan TG (*Technical*

Growth). Unsur mikro masih menggunakan bahan PA karena belum tersedia bahan teknisnya dan kebutuhannya sangat sedikit, untuk kultur dengan volume lebih besar dari 10 ton tidak mutlak ditambahkan, tergantung lokasi perairan. Unsur mikro adalah unsur logam yang dibutuhkan dalam kadar yang rendah, bila berlebih justru akan mematikan fitoplankton yang dikultur (Sapta Anjar *dkk.*, 2002).

Pupuk mengandung berbagai senyawa kimia yang merupakan sumber nutrisi untuk keperluan hidup fitoplankton (Sylvester *dkk.*, 2002). Pemupukan dilakukan di awal kultur atau bersamaan dengan masuknya bibit dengan dosis pupuk 1 ml/l media. Apabila kandungan unsur hara dalam air berkurang, maka dosis pupuk yang mengandung unsur hara tersebut harus ditambah. Penggunaan dosis pupuk yang ideal akan menunjang pertumbuhan *Skeletonema costatum* yang optimal. Pada saat pemberian pupuk, aerasi harus diperbesar agar pupuk dapat tersebar merata.

C. Metode Kultur

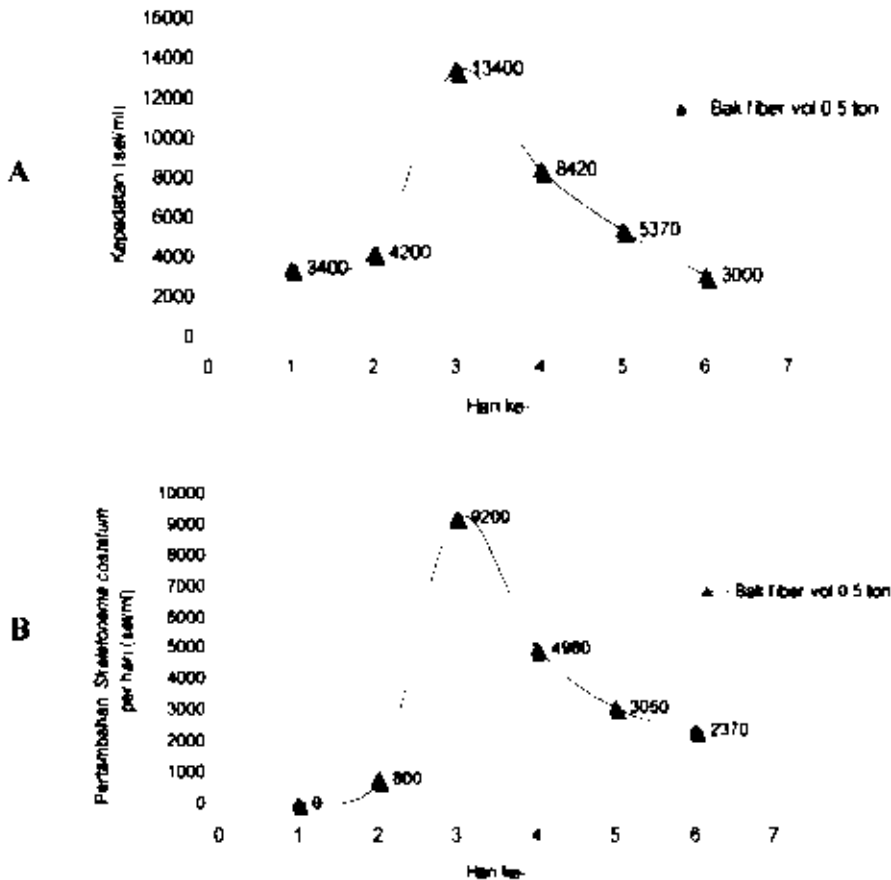
Metode kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium adalah sebagai berikut: (1) Persiapan bak fiber volume 500 lt yang steril dan diisi air laut steril salinitas 32 ppt; (2) Pengudaraan dilakukan selama 1 hari dengan aerasi kuat; (3) dilakukan tes klorin, apabila masih mengandung klorin netralkan dengan Natrium Thiosulfat 1 - 5 ppm; (4) Pemasukan pupuk, apabila air sudah netral; (5) Pemasukan inokulan *Skeletonema costatum* yang berasal dari laboratorium ke dalam air media; (6) Pengamatan perkembangan dan kepadatan *Skeletonema costatum* setiap hari dengan menggunakan Sedgewich Rafter. Data kultur *Skeletonema costatum* skala Intermedial dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data kepadatan *Skeletonema costatum* skala intermediat

Tanggal	Hari ke-	Kepadatan (sel/ml)	Populasi massal
13 - 02 - 2005	D1	3.400	1700 x 10 ⁶
14 - 02 - 2005	D2	4.200	2100 x 10 ⁶
15 - 02 - 2005	D3	13.400	6700 x 10 ⁶
16 - 02 - 2005	D4	8.420	4210 x 10 ⁶
17 - 02 - 2005	D5	5.370	2685 x 10 ⁶
18 - 02 - 2005	D6	3.000	1500 x 10 ⁶

Data di atas menunjukkan bahwa pada hari ke - 4 *Skeletonema costatum* mulai mengalami penurunan populasi, seharusnya penurunan mulai terjadi pada hari ke - 5. Hal ini terjadi karena kondisi media yang tidak optimal seperti kualitas air yang menurun, kandungan unsur - unsur hara yang sudah berkurang sehingga fitoplankton yang dikultur tidak mendapatkan nutrisi yang sesuai atau bahkan terjadi kontaminasi dari jenis lainnya seperti protozoa. Adanya protozoa dalam air mungkin disebabkan karena kurang sterilnya peralatan, bahan atau adanya kontaminasi dari luar. Protozoa yang masuk akan memakan plankton (*grazing*) sehingga populasinya menurun. Hasil pengamatan pertumbuhan *Skeletonema costatum* skala intermediate dapat dilihat pada Gambar 11.

Manajemen kultur skala intermediat ini merupakan kultur adaptasi, yaitu proses pengadaptasian perkembangan alga baik secara kimia maupun fisika. Tanpa adanya kultur adaptasi, dimungkinkan alga yang dikultur tidak dapat berkembang dengan baik atau bahkan mengalami fase deklinasi (kematian) karena terdapat perbedaan yang sangat nyata pada kondisi lingkungan kultur.



Gambar 11. Grafik pertumbuhan *Skeletonema costatum* skala intermediat (A. Kepadatan, B. Pertambahan)

4.3 Hambatan dan Kemungkinan Pengembangan Usaha

4.3.1 Hambatan

Kendala yang umum ditemui dalam kultur *Skeletonema costatum* baik skala laboratorium maupun skala intermediate yaitu adanya kontaminasi baik dari bakteri, protozoa dan phytoplankton jenis lain. Protozoa dapat menjadi kompetitor dalam pemanfaatan O_2 bagi *Skeletonema costatum* sehingga dapat menghambat pertumbuhan *Skeletonema costatum*. Oleh sebab itu, perlu dilakukan proses pencegahan sesuai dengan kemungkinan kontaminasi tersebut berawal. Pencegahan yang efektif terhadap kontaminasi protozoa belum ada di BBAP Situbondo sehingga terkadang masih terjadi kegagalan dalam kultur *Skeletonema*

costatum maupun jenis fitoplankton yang lain baik skala laboratorium, intermedial dan massal.

Usaha pencegahan yang pertama kali dilakukan BBAP Situbondo adalah sterilisasi. Sterilisasi meliputi peralatan, media, bak dan teknisnya. Untuk mencegah adanya pesaing berupa protozoa atau yang lainnya agar tidak tumbuh subur dan menjadi kompetitor *Skeletonema costatum*, maka pemberian aerasi pada media kultur harus dibuat kecil hingga sedang. Pada siang hari, *Skeletonema costatum* dapat menghasilkan oksigen dari proses fotosintesa, apabila titik aerasi besar maka kontaminan akan banyak tumbuh mengingat keberadaan oksigen pada saat itu tinggi. Sedangkan, untuk malam hari aerasi diatur kecil sehingga konsentrasi oksigen menjadi rendah dan akan menyebabkan terjadinya kompetisi oksigen antara protozoa dan *Skeletonema costatum*. Protozoa dengan pergerakannya yang aktif akan banyak membutuhkan oksigen di malam hari sehingga secara langsung akan menghambat perkembangan protozoa (jumlah populasi menurun) atau bahkan akan mematikan protozoa.

4.3.2 Prospek Pengembangan Usaha

Pengembangan usaha kultur *Skeletonema costatum* mempunyai prospek yang cukup bagus untuk masa - masa mendatang, terlebih pakan alami telah diakui lebih unggul daripada pakan buatan. Mengingat banyak sekali usaha pembenihan udang sehingga secara otomatis *Skeletonema costatum* yang diperlusan pun meningkat jumlahnya, terutama sebagai pakan benur (larva). Kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium tergolong cukup mudah tetapi tidak banyak pembenihan udang yang mempunyai fasilitas kultur skala laboratorium sehingga penyediaannya sebagai pakan alami dapat diusahakan

dimulai dari skala kecil, menengah sampai massal (Djarajah, 1995). Tetapi, untuk memproduksi *Skeletonema costatum* skala massal harus diperhatikan kualitas bibit yang berasal dari skala laboratorium sehingga diperlukan manajemen kultur yang sangat teratur dan terkontrol. Kualitas *Skeletonema costatum* yang dihasilkan sangat mempengaruhi kualitas organisme yang mengkonsumsi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah

1. Kultur *Skeletonema costatum* memerlukan ketersediaan inokulan, pupuk dan media yang terkontrol dan terkendali agar dapat menghasilkan *Skeletonema costatum* dengan kualitas yang baik.
2. Kegiatan kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium dimulai dari sterilisasi alat dan bahan, pembuatan larutan pupuk, kultur mumi phytoplankton, penghitungan kepadatan dan pemanenan.
3. Manajemen kultur/sub kultur *Skeletonema costatum* dimulai dari volume 2 lt kemudian dipindah ke carboy volume 12 lt dilanjutkan dengan kultur intermediate pada bak fiber volume 0.5 ton.
4. Hasil yang diperoleh dari kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium adalah inokulan awal 60250 sel/ml dihasilkan kepadatan 305000 sel/ml dicapai pada hari ke - 4. Sedangkan, untuk kultur skala intermediate diperoleh *Skeletonema costatum* dengan kepadatan puncak 13400 sel/ml dicapai pada hari ke - 3.
5. Masalah utama pada kultur *Skeletonema costatum* adalah adanya kontaminasi dari bakteri, protozoa maupun dari jenis plankton yang lain. Pencegahan kontaminasi tersebut dapat dilakukan dengan sterilisasi peralatan, media, bak dan teknisinya, menggunakan inokulan/bibit yang bebas kontaminan, pengaturan aerasi serta pengamatan rutin.

6. Usaha pengembangan kultur *Skeletonema costatum* sangat terbuka lebar karena merupakan pakan alami yang baik untuk larva udang guna menekan penggunaan artemia yang mahal.

5.2 Saran

Saran dari Praktek kerja Lapang ini adalah

1. Untuk mencegah tingginya tingkat kontaminan, sebaiknya diterapkan suatu aturan mengenai kebersihan lingkungan yang harus dipatuhi oleh seluruh pegawai. Misalnya, orang yang tidak berkepentingan dilarang memasuki ruang kultur baik skala laboratorium maupun skala intermediat.
2. Diperlukan sterilisasi yang optimal pada skala intermediat untuk menghindari menurunnya kualitas dan kuantitas hasil kultur fitoplankton.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Saifuddin. 1998. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Arinardi, H., Trimaningsih dan Sudirdjo. 1994. Pengantar tentang Plankton Serta Kisaran Kelimpahan dan Plankton Predominan di Sekitar Pulau Jawa dan Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. hal 31.
- Bachtiar, Y.2003. Menghasilkan Pakan Alami untuk Ikan Hias. Penerbit Pt. Agromedia Pustaka. Jakarta. 76 hal.
- BBL. Lampung. 2002. *Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Balai Budidaya Laut. Lampung. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan. 55 hal.
- Balithangtan. 1990. *Petunjuk Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 83 hal.
- Cahyaningsih, Sri. Wiwin Mukti, A dan Indah, K. 2003. *Kultur Murni Phytoplankton. Materi Pelatihan Teknis Pembenihan Multispesies bagi Pengelola Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Angkatan II di BBAP Situbondo. 25 September – 21 Oktober 2003*. Situbondo. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. 10 hal.
- Chapman, V. J.1962 *The Algae*. McMillan & Co. Ltd., London Pp 15 - 24.
- Danakusumah, E. dan P. Teguh. 1988. *Pakan Alami dalam Pembenihan Ikan dan Udang*. Balithangtan. Jakarta. hal 279 – 293.
- Dawson, E.Y. 1966. *Marine Botany, An Introduction* Smithsonian Institution. United State National Museum. 251 hal
- Dirjen Perikanan. 1996. *Kultur Algae *Skeletonema costatum**. Direktorat Jenderal Perikanan, Direktorat Bina Perbenihan. 21 hal.
- Djarajah, A.S. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Penerbit Kanisius Yogyakarta. 87 hal.
- Edhy, W.A., J. Prihadi dan Kurniawan. 2003. *Plankton di Lingkungan PT Central Pertiwi Bahari. Suatu Pendekatan Biologi dan Manajemen Plankton dalam Budidaya Udang*. Laboratorium Central Department Aquaculture Division PT. Central Pertiwi Bahari. 99 hal.
- Iffendie, I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta. 155 hal.

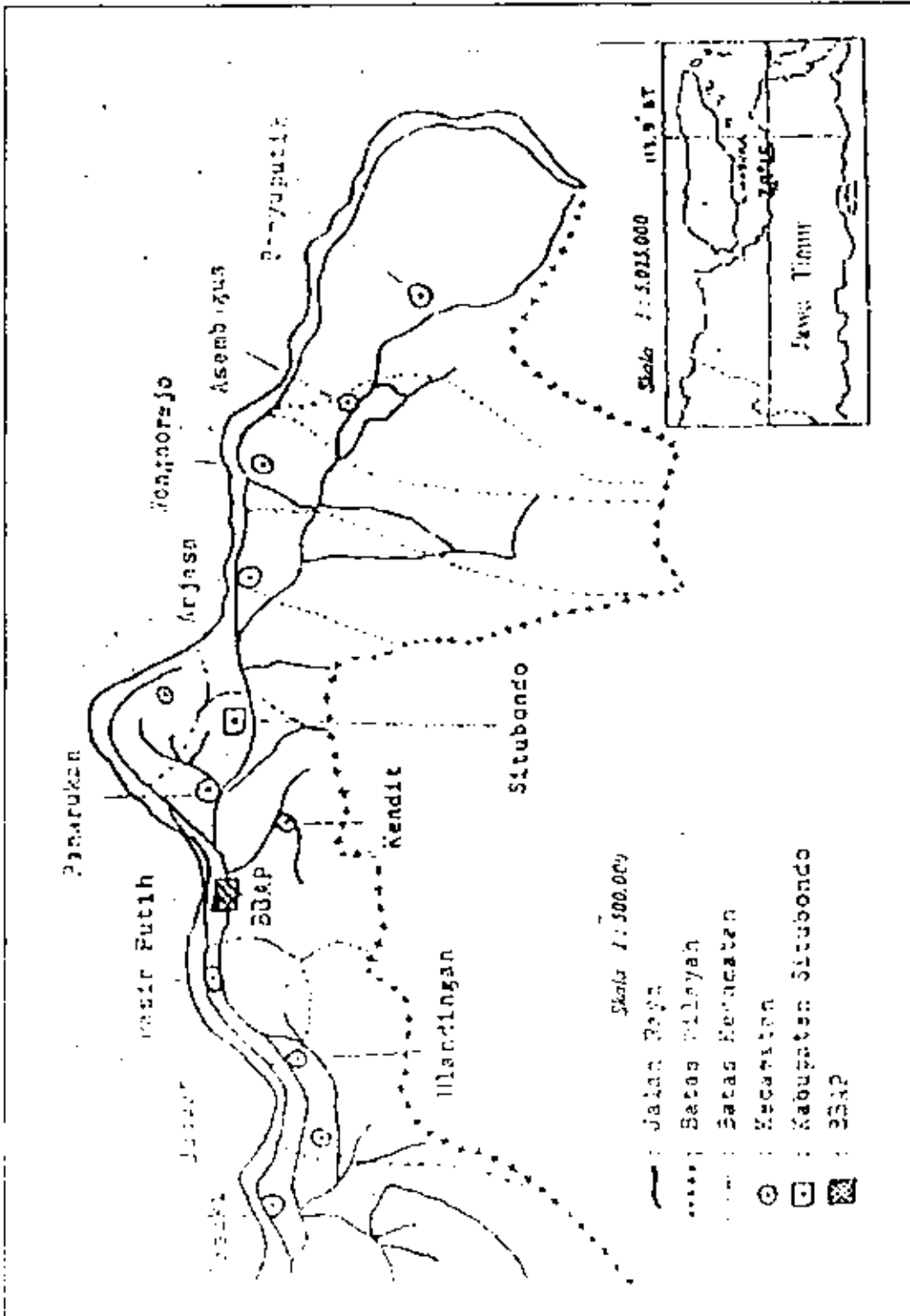
- Eko, S., S. Hanung dan Ali Hafiz A.Q. 2002. *Sarana Budidaya Fitoplankton*. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan. 11 hal.
- Huda, N. 1990. Pengaruh Pemberian Sodium Silikat (Na_2SiO_3) Dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi Monokultur (*Chaetoceros calcitrans*). Skripsi. Manajemen Sumber Daya Perairan. Budidaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. 80 hal.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut*. Kanisius. Yogyakarta. 107 hal.
- Marzuki. 1983. *Metodologi Riset*. Fakultas Ekonomi UI. Jakarta. 121 hal.
- Mudjiman, A. 1984. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 26 – 36.
- _____. 1989. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta. 207 hal.
- Mudjiman, A. dan Suyanto. 2001. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta. 207 hal.
- Murtidjo, B.A. 2003. *Benih Udang Windu Skala Kecil*. Kanisius. Yogyakarta. 115 hal.
- Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Alih Bahasa : M. Eidman. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 480 hal.
- Priyambodo dan T. Wahyuningsih. 2001. *Budidaya Pakan Alami untuk Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 64 hal.
- Rohmimohtarto, K. dan Sri Juwana. 2001. *Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 453 hal.
- Taw, N. 1990. *Biologi and Culture of Algal*. United Nations Development Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations. 28 hal.
- Sapta, A.I. M. Emi, R. Sugianto, Warsono, Warsito, Reynaldo. 2002. *Penerapan Teknologi Produksi Pakan Hidup Untuk Menunjang Produksi Benih Ikan*. Laporan Tahunan Balai Budidaya Laut Lampung. Departemen Kelautan Dan Perikanan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Balai Budidaya Laut Lampung. Hal 155 – 165.
- Soetomo, H.A. 2000. *Teknik Budidaya Udang Windu*. Penerbit Sinar Baru Algensindo. Bandung. 176 hal.

- Sumeru, S.U. dan S. Anna. 1992. Pakan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Kanisius. Yogyakarta. 86 hal.
- Suparmoko, M. 1999. Metode Penelitian Praktis Edisi 4. BPFE. Yogyakarta. hal 67.
- Suprayogo, I. dan Tobroni. 2001. Metodologi Penelitian Sosial-Agama. Remaja Rosdakarya. Bandung. hal 167-172.
- Suparmoko. 1999. Metode Penelitian Praktis. Edisi 4. BPFE. Yogyakarta. hal 67.
- Suriawira, U. 1986. Mikrobiologi. Karunia. Jakarta. 112 hal.
- Susetyowati, A. 1994. Kultur Murni *Skeletonema costatum* Dengan Penambahan dan Tanpa Penambahan Vitamin B₁₂ di Laboratorium BBAP Jepara. Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Pekalongan. Jepara.
- Sutaman. 1993. Petunjuk Praktis Pembenuhan Udang Windu Skala Rumah Tangga. Kanisius. Yogyakarta.
- Sylvester, B. D., Nelvy D. dan Sudjiharno. 2002. Persyaratan Budidaya Fitoplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan Dan Perikanan. 13 hal.
- Tjahjo, W., Lydia E. dan Hanung S. 2002. Biologi Fitoplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan Dan Perikanan. 18 hal.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi BBAP Situbondo



Keterangan Denah Lokasi BBAP Situbondo

1. a) Bak induk kerapu tikus
b) Bak induk kakap putih
c) Bak induk kerapi macan dan kerapu kumbang
d) Bak induk kerapu napoleon
2. *Egg collector*
3. Ruang blower
4. Pembenihan udang
5. Pompa air laut
6. Ruang Genset
7. Bak calon induk kerapu tikus
8. Baku dang windu
9. Bak kultur *Nannochloropsis* sp.
10. Bak karantina
11. Bak alga
12. Laboratorium pakan alami
13. Pembenihan timur
14. Bak kultur rotifer
15. Bak filter
16. Pembenihan timur tengah
17. Bak induk banding
18. Tambak calon induk banding
19. Ruang pompa air laut
20. Pembenihan barat
21. Asrama
22. Dapur umum
23. Mess Karyawan
24. Ruang pembuatan pellet
25. Laboratorium penyakit dan kualitas air
26. Laaboratorium nutrisi (pakan buatan)
27. Aula
28. Perpustakaan
29. Kantor
30. Musholla
31. Tandon air tawar

Lampiran 3. Sarana Prasarana Umum dan Pelengkap

▪ Sarana Prasarana Umum BBAP Situbondo

NO	WADAH	BAHAN	BENTUK	DIMENSI	VOL	Σ
1.	Tandon	Beton	Persegi	4,2x4,2x2,35	41,43 m ³	3
2.	Sand Filter	Beton	Persegi	4,2x4,2x1,37	24,16 m ³	5
3.	Bak induk Kerapu	Beton	Bulat	Φ 10 m t = 3m	253 m ³	3
4.	Bak induk Kakap	Beton	Bulat	Φ 10m t = 3 m	235 m ³	1
5.	Bak induk Bandeng	Beton	Bulat	Φ 12 m t = 3m	339 m ³	2
6.	Bak calon Induk Kerapu Tikus	Beton	Bulat	Φ 5 m t = 3 m	39,25 m ³	1
7.	Aquarium penampung telur	Kaca	Persegi	48x48x50cm	100 l	3
8.	Bak pemeliharaan larva	Beton	Persegi	2x5x1,25m	12 m ³	24
9.	Kultur Pakan Alami					
	a. Rotifer	Beton	Persegi	2x5x1,25m	12 m ³	4
		Beton	Persegi	1x1x1,5m	1,5 m ³	10
		Fiber	Bulat		0,5 m ³	1
		Fiber	Bulat		1 m ³	1
	b. Chlorella	Fiber	Bulat		2 m ³	2
		Beton	Persegi	2x5x1,25m	12 m ³	20
		Beton	Bulat	Φ 5 m t = 2m	39,25 m ³	1
10.	Tambak	Beton	Persegi	100x2x50 m	0,5 ha	2
11.	Bak karantina	Beton	Persegi	2x5x1,25 m	12 m ³	8
12.	Egg Colector	Beton	Segitiga	150x80x75m		5
13.	Pompa air laut					12
14.	Blower					6
15.	Sumur Bor					3
16.	Pompa air tawar					3
17.	Freezer		Persegi		512 l	1

▪ Sarana Prasarana Pelengkap BBAP Situbondo

NO.	PRASARANA PENUNJANG	JUMLAH
1.	Perkantoran	3 unit
2.	Laboratorium Pakan Alami	1 unit
3.	Laboratorium Hama dan Penyakit	1 unit
4.	Laboratorium Nutrisi	1 unit
5.	Pos satpam	1 unit
6.	Perpustakaan	1 unit
7.	Musholla	1 unit
8.	Rumah dinas	
9.	Dapur umum	1 unit
10.	Aula	1 unit
11.	Asrama	2 unit (15 kamar)
12.	PLN	60 dan 80 KVA
13.	Generator set	1 unit
14.	Mobil	2 unit
15.	Gudang Pakan	1 unit
16.	Telepon	
17.	Faximile	

Lampiran 4. Peralatan kultur *Skeletonema costatum*

ALAT	KEGUNAAN
Aerator	Alat penyuplai O ₂ / CO ₂
Aluminium Foil	Pembungkus alat saat disterilisasi
Autoclave	Untuk mensterilkan alat dan bahan dengan suhu 121 ^o C
AC	Sebagai pendingin ruangan
Bak Fiber	Sebagai tempat kultur skala intermediate volume 0,5 ton
Beaker Glass	Sebagai gelas ukur
Carboy	Tempat kultur plankton volume 12 lt
Clean banch	Ruangan steril untuk membuat media agar
Cover Glass	Untuk menutup sample yang akan diperiksa
Erlenmeyer	Sebagai tempat kultur, tempat pupuk
Ember	Tempat air untuk mencuci peralatan
Freezer	Sebagai tempat penyimpanan stok alga
Filter Bag	Untuk menyaring air
Gayung	Untuk mengambil air
Haemocytometer	Untuk menghitung kepadatan plankton
Hand Counter	Alat bantu menghitung plankton
Hand Refraktometer	Untuk mengukur salinitas
Karet gelang	Untuk pengikat
Kompot	Untuk memanaskan air
Lux meter	Untuk mengukur panjang gelombang cahaya
Lampu TL	Sebagai sumber cahaya
Mikropipet	Untuk mengambil larutan pupuk
Mikroskop	Untuk menghitung kepadatan dan mengamati plankton
Object Glass	Untuk mengamati plankton di mikroskop
pH paper	Untuk mengukur pH air kultur
Pipet Tetes	Untuk mengambil sample plankton
Plastik	Untuk tempat pupuk setelah ditimbang
Pompa	Untuk memompa air laut ke laboratorium
Ruang Kultur	Tempat kultur plankton murni
Sedgewich Rafter	Untuk menghitung kepadatan plankton
Selang aerasi	Sebagai saluran oksigen
Selang spiral	Untuk membantu penyaluran air, pemanenan
Sendok	Untuk mengambil pupuk dalam bentuk padat
Tabung Reaksi	Sebagai tempat kultur murni untuk koleksi dan bibit
Termometer	Untuk mengukur suhu air
Timbangan Analitik	Untuk menimbang pupuk
Tissue	Untuk membersihkan alat
Toples kaca	Untuk tempat kultur volume 2 lt
Tower	Untuk menampung air laut
UV	Alat penyaring untuk membunuh bakteri dan protozoa
Vacum Filter	Untuk menyaring dan menghilangkan kandungan kristal garam air laut

Lampiran 5. Peralatan untuk menghitung *Skeletonema costatum*



Lampiran 6. Pemberian Pakan Alami pada Larva *Peneus monodon*

Stages	Nauplius	Zoea	Mysis	Post Larva
	<u>N_I N_{II} N_{III} N_{IV} N_V N_{VI}</u>	<u>Z_I Z_{II} Z_{III}</u>	<u>M_I M_{II} M_{III}</u>	<u>PL₁ PL₂ PL₃ PL₄ PL₅ PL₆...PL_N</u>
No. of Days	1 - 5 hari	5 - 6	4 - 5	First day of postlarvae is termed PL ₁ & 2nd day PL ₂ & so on
Scheme 1	<u>no feeding</u>	<u><i>Skeletonema</i> sp. or <i>Chaetocheros</i> sp.; 5000 - 10000 cell/ml</u> <u>Egg yolk particles; 5 - 15 particles/ml</u> <u><i>Artemia</i> nauplii; 2 - 5 Artemia/ml</u>		
Scheme 2	<u>no feeding</u>	<u><i>Tetraselmis</i> sp.; 2500 - 5000 cells/ml</u> <u>Egg yolk particles; 5 - 15 particles/ml</u> <u><i>Artemia</i> nauplii; 2 - 5 Artemia/ml</u>		
Scheme 3	<u>no feeding</u>	<u>Mix diatoms; 5000 - 10000 cells/ml</u> <u>Egg yolk particles; 5 - 15 particles/ml</u> <u><i>Artemia</i> nauplii; 2 - 5 Artemia/ml</u>		